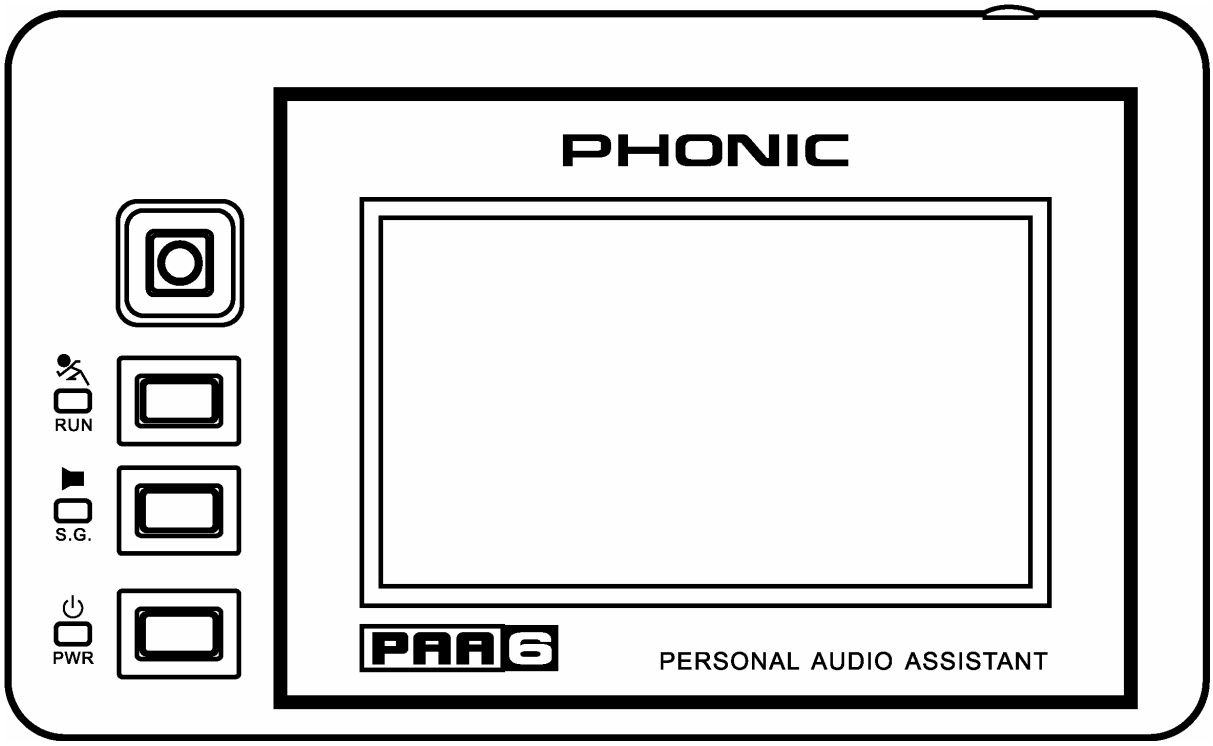
PAA6

Zweikanal Audio Analyzer mit berührungsempfindlichem Farbbildschirm



BEDIENUNGSANLEITUNG

PAA6

Zweikanal Audio Analyzer mit Colour Touch Panel

INHALT

WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN! ... 3
EINFÜHRUNG ... 4
MERKMALE ... 4
LIEFERUMFANG ... 5
VOR DER INBETRIEBNAHME ... 5
REGLER, SCHALTER und ANZEIGEN ... 6
ERSTE SCHRITTE ... 9
TIPPS ZUM GEBRAUCH ... 11
AUDIO MESSFUNKTIONEN ... 14
RTA (Real Time Analyzer) = Akustische Echtzeit Spektral Analyse ... 14
Vorgehensweise bei der Messung von akustischen Schallereignissen ... 15
Vorgehensweise bei der Messung von elektrischen Signalen ... 17
EQ SETTING ... 17
SUMMEN- und DIFFERENZBILDUNG ... 18
(SUBTRACT / SUM) ... 18
FFT (Fast Fourier Transform) = Schnelle Fourier Transformation ... 19
Vorgehensweise bei der Messung von akustischen Schallereignissen ... 19
RT60 (Reverb Time 60) = Nachhallmessung ... 20
Messung der Nachhallzeit ... 20
THD + N (Total Harmonic Distortion + Noise) = Klirrfaktor und Rauschen ... 22
Messung von THD + N ... 22
METER = Pegelmesser ... 23
Schallpegelmessung ... 23
Pegelmessungen über die Line Eingänge ... 24
PHASE = Phasenmesser ... 25
Messung der Phasenlage zweier Signale ... 25
SCOPE = Oszilloskop ... 26
Die Verwendung des Oszilloskops zum Messen einer Wellenform ... 26
POLARITY = Polarität ... 27
Vorgehensweise bei der Überprüfung der Polung von Lautsprechern ... 27
LEQ = Messung des durchschnittlichen Äquivalentschallpegels ... 28
Vorgehensweise bei der Messung des Durchschnittspegels ... 28
MEMORY = Speicher ... 30
Speichern von Daten ... 30
Laden von Daten ... 30
Löschen von Daten ... 31
SETTINGS = Einstellungen ... 31
SIGNAL GENERATOR = Tongenerator ... 34
SYSTEM = Systemeinstellungen ... 36
Time = Zeit ... 36
Battery Life = Batteriezustand ... 36
Status ... 36
Display = Anzeige ... 36
Reset = Werkseinstellung ... 36
Calibration = Kalibrierung ... 36
MIC CALIBRATION = Mikrofonkalibrierung ... 37
Vorgehensweise ... 37
PRAXISTIPPS FÜR BESCHALLUNGEN ... 38
TECHNISCHE DATEN ... 39
ABMESSUNGEN ... 41
FEHLERBEHEBUNG & HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN ... 42
GLOSSAR ... 43
SERVICE UND GARANTIE ... 46

WICHTIGE SICHERHEITSANWEISUNGEN!

- Lesen Sie diese Sicherheitsanweisungen, bevor Sie das Gerät benutzen.
- Verwahren Sie diese Anweisungen an einem sicheren Ort, um später immer wieder darauf zurückgreifen zu können.
- Befolgen Sie alle Warnhinweise, um einen gesicherten Umgang mit dem Gerät zu gewährleisten.
- Folgen Sie allen Anweisungen, die in dieser Bedienungsanleitung gemacht werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wasser oder in Umgebungen mit starker Kondenswasserbildung, z.B. im Badezimmer, in der Nähe von Waschbecken, Waschmaschinen, feuchten Kellern, Pools usw.
- Halten Sie das Gerät mit einem weichen, trockenen Lappen sauber. Wischen Sie es gelegentlich mit einem feuchten Tuch ab. Benutzen Sie keine anderen Reinigungs- oder Lösungsmittel, die die Lackierung oder die Plastikteile angreifen könnten. Regelmäßige Pflege und Überprüfung beschert Ihnen eine lange Lebensdauer und höchste Zuverlässigkeit. Entkabeln sie das Gerät vor der Reinigung.
- Verdecken Sie nicht die Lüftungsschlitze. Bauen Sie das Gerät so ein, wie der Hersteller es vorschreibt. Das Gerät sollte so aufgestellt werden, dass immer eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet ist. Zum Beispiel sollte das Gerät nicht im Bett, auf einem Kissen oder anderen Oberflächen betrieben werden, die die Lüftungsschlitze verdecken könnten, oder in einer festen Installation derart eingebaut werden, dass die warme Luft nicht mehr ungehindert abfließen kann.
- Das Gerät sollte nicht in der Nähe von Wärmequellen betrieben werden (z.B. Heizkörper, Wärmespeicher, Öfen, starke Lichtquellen, Leistungsverstärker etc.).
- Achten Sie darauf, dass das Netzkabel nicht beschädigt ist. Entfernen Sie nicht mit Gewalt den Erdleiter des Netzsteckers (sofern vorhanden). Falls der mitgelieferte Stecker nicht in die örtliche Netzdose passt, lassen Sie den Stecker von einem Elektriker (und nur von einem Elektriker!) gegen einen passenden austauschen.
- Ziehen Sie den Netzstecker bei Gewitter oder wenn es längere Zeit nicht gebraucht wird.
- Netzkabel sollten so verlegt werden, dass man nicht über sie stolpert, darauf herumtrampelt, oder dass sie womöglich von anderen spitzen oder schweren Gegenständen eingedrückt werden. Netzkabel dürfen nicht geknickt werden – achten Sie besonders auf einwandfreie Verlegung an der Stelle, wo das Kabel das Gerät verlässt sowie nahe am Stecker.
- Verwenden Sie nur Originalzubehör und/oder solches, das vom Hersteller empfohlen wird.

- Wird das verpackte Gerät mit einer Sackkarre transportiert, vermeiden Sie Verletzungen durch versehentliches Überkippen.
- Das Gerät sollte unbedingt von nur geschultem Personal repariert werden, wenn das Netzkabel oder der Netzstecker beschädigt wurde, Gegenstände oder Flüssigkeiten in das Innere gelangt sind, das Gerät Regen ausgesetzt war, das Gerät offensichtlich nicht richtig funktioniert oder plötzlich anders als gewohnt reagiert, das Gerät hingefallen oder das Gehäuse beschädigt ist.
- Der Anwender darf keine weiteren Wartungsarbeiten an dem Gerät vornehmen als in der Bedienungsanleitung angegeben. Sonstige Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

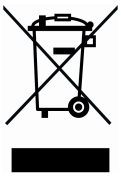
VORSICHT: UM DIE GEFAHR VON STROMSCHLÄGEN ZU VERMEIDEN, ENTFERNEN SIE KEINE ÄUSSEREN TEILE. DIESES GERÄT ENTHÄLT KEINE TEILE, ZU DENEN DER ANWENDER ZUGANG HABEN MÜSSTE. LASSEN SIE ALLE SERVICE LEISTUNGEN VON AUSGEBILDETEM FACHPERSONAL BEI EINEM AUTORISIERTEN PHONIC HÄNDLER DURCHFÜHREN.

Dieses Dreieck mit dem Blitzsymbol auf Ihrem Gerät macht Sie auf nicht isolierte „gefährliche Spannungen“ im Inneren des Gerätes aufmerksam, stark genug um einen lebensbedrohlichen Stromschlag abzugeben.

Dieses Dreieck mit dem Ausrufezeichen auf Ihrem Gerät weist Sie auf wichtige Bedienungs- und Pflegeanweisungen in den Begleitpapieren hin.

WARNUNG: UM DIE GEFAHR VON FEUER ODER ELEKTRISCHEM SCHOCK ZU VERMEIDEN, SETZEN SIE DIESES GERÄT KEINER FEUCHTIGKEIT ODER REGEN AUS.

VORSICHT: EINE VON DER BEDIENUNGSANLEITUNG ABWEICHENDE HANDHABUNG DES GERÄTS KANN GEFÄHRLICHE STRAHLUNGEN FREISETZEN!



WEEE
Entsorgung von gebrauchten elektrischen und elektronischen Geräten (anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte)

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsches Entsorgen gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

EINFÜHRUNG

Vielen Dank, dass Sie sich für den zweikanaligen Personal Audio Assistant PAA6 entschieden haben. Sie besitzen jetzt ein äußerst akkurates Audio Messgerät, das bequem in der Hand liegt und sowohl über den berührungsempfindlichen LCD Farbbildschirm als auch mit dem Joystick äußerst intuitiv bedient werden kann. Damit haben Sie alles, was für das Einmessen einer Audio Anlage nötig ist – und noch vieles mehr! Der Audio Spektrum Analyzer arbeitet mit einer Auflösung von 1/6 Oktave, und die Fast-Fourier-Analyse setzt gerade noch einen oben drauf. Sie erhalten einen amtlich zugelassenen Schallpegelmesser mit L_{eq}-Berechnung, RT-60 Messung, dBu/dBV/Line Voltmeter, Phasenmesser, Oszilloskop und Rauschgenerator – damit wird der PAA6 zum wichtigsten Begleiter jedes Tontechnikers.

Der PAA6 wird mit einem extrem ausdauernden Lithium-Ionen Akku betrieben werden, verfügt über zwei eingebaute, kalibrierte Messmikrofone, symmetrische XLR Ein- und Ausgänge, und bietet somit uneingeschränkte Bewegungsfreiheit in allen nur erdenklichen Messsituationen. PAA6 liefert extrem akkurate und Messergebnisse, die amtlich Bestand haben, und steht damit stationären Hochleistungsaggregaten in nichts nach. Mit dem PAA6 haben Sie zweifellos jede akustische Umgebung schnell und umfassend im Griff!

Wir von PHONIC wissen, wie wichtig es ist, eine Beschallungsanlage im Griff zu haben. Für Sie als professioneller Tontechniker steht hochwertige Audioqualität an erster Stelle. Mit dem PAA6 haben Sie nun die Möglichkeit, exakte Messungen durch zu führen und so eine Audioqualität zu erreichen, die von Ihnen als professionelle Fachkraft stets erwartet wird. Phonic hat alles daran getan, dass der PAA6 Ihnen extrem genau all jene Daten liefert, die Sie brauchen, um Ihre Entscheidung in Bezug auf Lautsprecherkonfiguration sowie ihre Auf- und Einstellung zu treffen. Durch die Integration der L_{eq}-Funktion wird den in letzter Zeit immer wichtiger werdenden Anforderungen in Bezug auf gesetzliche Richtlinien zur Schallemission Rechnung getragen.

Außerdem wissen wir bei PHONIC genau, dass Sie ein nützliches Handwerkszeug brauchen, dass schnell und einfach zu bedienen ist, ohne auf umfangreiche Ausstattung verzichten zu müssen. Daher haben wir den PAA6 entwickelt. Das Gerät kann gleichzeitig mit den Schaltern und dem Jog Shuttle auf der Geräteoberseite oder dem farbigen Touch Panel bedient werden. Also, schalten Sie Ihren neuen Audio Assistenten ein und tauchen Sie in die vielfältigen Möglichkeiten ein. Wir sind sicher, dass sich der PAA6 voll bezahlt machen wird!

Dieses Handbuch ist sehr ausführlich gehalten. Sowohl die Menüs als auch die Untermenüs mit den einzelnen Funktionen sind bis ins Detail beschrieben. Nehmen Sie sich die Zeit und lassen sich vom Handbuch durch die vielfältigen Möglichkeiten Ihres „neuen Freunds“ leiten, bevor Sie diese Anleitung an einem sicheren Ort aufbewahren, um jederzeit noch mal etwas nachschlagen zu können - auch wenn Sie der Ansicht sind, dass Sie ein erfahrener Tontechniker sind und das Lesen von Bedienungsanleitungen nicht zu Ihren Aufgaben gehört... ;-)

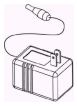
MERKMALE

- Umfassender, zweikanaliger Audio Analyzer im Handformat für den mobilen Einsatz
- 480 x 272 berührungsempfindlicher LCD Farbbildschirm mit wählbarer Hintergrundbeleuchtung
- Joystick für die Einhandbedienung aller Funktionen
- zwei eingebaute, kalibrierte Messmikrofone
- 61-Band Echtzeit Spektrum Analyzer, Schallpegelmesser von 30 dB – 130 dB, Linienpegel Messungen in dBu, dBV und Volt, A-, C- und lineare Gewichtung, Leq Funktion, RT-60 Nachhallmessung, FFT, THD+N, Polarität, Phase, Oszilloskop
- Maximalpegelanzeige
- vier standardisierte Ansprech- und Abklingzeiten: 35 ms, 125 ms (F), 250 ms (M), 1 sec (S)
- Interner 100 MB Speicher
- USB-Anschluss und SD-Card Slot zum externen Speichern und Laden von Messungen
- 61-Band Equalizer Einstellungsvorschläge (Anhebung/Absenkung)
- Kalibrierungsmöglichkeit mit einem Schallpegelkalibrierer (z.B. B & K 4231)
- Rauschgenerator mit Rosa Rauschen, Weißes Rauschen, Sinus-, Dreieck- und Rechteckwellen, etc.

- sparsamer Stromverbrauch durch wiederaufladbare Lithium-Ionen Batterie; Netzteil/Ladegerät im Lieferumfang
- symmetrische XLR Ein- und Ausgänge

LIEFERUMFANG

1 x PAA6

 1 x Netzteil/Ladegerät

1 x USB Kabel

3/8“ + 5/8“ Reduziergewinde für Mikrofonständer

1 x gepolsterte Kunstledertasche mit Gürtelschnallen

1 x Bedienungsanleitung (jawohl, genau diese hier...)

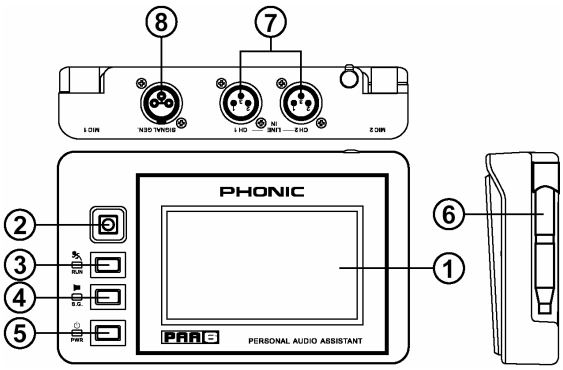
Sollte eines der Teile in Ihrer Verpackung fehlen, wenden Sie sich bitte an Ihren Phonic Händler.

VOR DER INBETRIEBNAHME

Überprüfen Sie die Netzspannung, bevor Sie den Netzstecker anschließen. Stellen Sie sicher, dass das Mixernetzteil für die örtlich vorherrschende Netzspannung ausgelegt ist.

Anmerkung: Achten Sie unbedingt darauf, dass das Netzteil oder das Netzkabel nicht schadhaft ist. Blanke Kabel sind lebensgefährlich.

REGLER, SCHALTER und ANZEIGEN



1. BERÜHRUNGSEMPFINDLICHER FARBBILDSCHIRM

Sämtliche Ausstattungsmerkmale, Funktionen und Einstellmöglichkeiten können auf diesem berührungsempfindlichen LCD Farbbildschirm betrachtet und verändert werden. Der Bildschirm sollte vor dem ersten Gebrauch kalibriert werden. Auch später kann diese Kalibrierung jederzeit vorgenommen werden; dazu gehen Sie in das Menü „SYSTEM“ und wählen dort die Funktion „Calibration“ aus (Näheres siehe dort).

2. JOYSTICK

Drücken Sie zweimal kurz hintereinander auf diesen Multifunktionsregler, um sämtliche Menüs und Funktionen des PAA6, statt über die Eingabe am Bildschirm, mit einer Hand bedienen zu können (der linken, um genau zu sein). Es wird nun ein bestimmtes Menü hintergrundbeleuchtet (im Startmenü) bzw. eine bestimmte Funktion mit einer gestrichelten Linie umrandet (innerhalb der einzelnen Menüs) – das fängt immer links oben an.

Durch Bewegen des Joysticks in die verschiedenen Richtungen rechts, links, oben oder unten können Sie die unterschiedlichen Zonen auf dem Bildschirm anwählen, die Sie bearbeiten möchten. Haben Sie Ihre Wahl getroffen, drücken Sie den Joystick wiederum zweimal kurz hintereinander, um diese Zone zu aktivieren. Dies wird nun mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, welche die Zone eingrenzt. Innerhalb dieser Zone können Sie nun mit dem Joystick die einzelnen Icons, die für bestimmte Funktionen stehen, „anfahren“ (den Joystick nach oben, unten, links oder rechts klicken), was dann durch eine durchgezogene Umrandung dargestellt wird. Treffen Sie Ihre Wahl und bestätigen Sie diese durch einmaliges Drücken des Joystick. Um die Funktion wieder zu verlassen, drücken Sie den Joystick noch einmal.

3. RUN/STOP TASTE und ANZEIGE

Drücken Sie diese Taste, um die gerade gewählte Funktion zu aktivieren (der Prozess „läuft“ dann, daher RUN). Dies wird zur Kontrolle durch die grüne LED neben der Taste signalisiert (und kann auch auf dem Bildschirm abgelesen werden). Nochmaliges Drücken stoppt den Prozess wieder und friert die soeben gewonnenen Messdaten ein. Die grüne LED leuchtet dann nicht mehr.

4. S.G. - TONGENERATOR TASTE und ANZEIGE

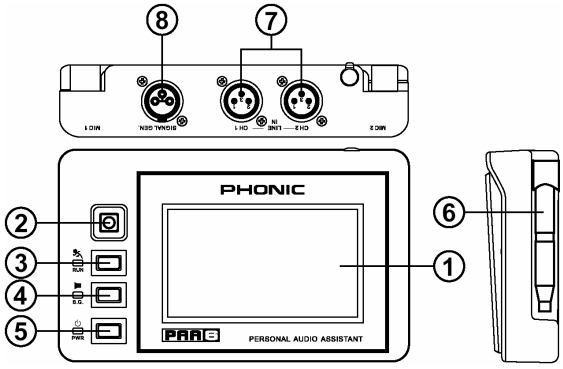
Mit dieser Taste wird der eingebaute Tongenerator ein- und ausgeschaltet. Wenn der Tongenerator aktiv ist, leuchtet zur Kontrolle die links daneben befindliche, rote LED (außerdem wird dies auch auf dem Bildschirm dargestellt.

5. PWR TASTE und ANZEIGE

Dies ist der Netzschalter vom PAA6; er ist absichtlich nach hinten versetzt, um ein versehentliches Abschalten zu vermeiden. Halten Sie ihn für kurze Zeit gedrückt, um das Gerät einzuschalten. Dann sollte zur Kontrolle die daneben befindliche, blaue LED aufleuchten.

Wenn das Gerät an ist, und Sie die PWR Taste für etwa 2 bis 3 Sekunden gedrückt halten, wird das Gerät ausgeschaltet.

Die blaue LED blinkt, sobald PAA6 über das mitgelieferte Netzteil Strom erhält, um zu signalisieren, dass der Akku aufgeladen wird. Das Blinken erlischt, wenn die Batterie voll geladen ist.



6. MESSMIKROFONE

Bei den beiden fest installierten Kondensatormikrofonen handelt es sich um hochwertige Präzisionsmessmikrofone mit Kugelcharakteristik. Sie können jeweils in 6 unterschiedliche Messwinkel gebracht werden.

Wenn Sie das Gerät nicht verwenden und in der Tragetasche verstauen wollen, müssen Sie die Mikrofone komplett einklappen, so dass sie eng am Gerät anliegen.

7. SYMMETRISCHE XLR EINGÄNGE

Über diese beiden weiblichen XLR-Eingänge können externe Signalquellen in das PAA6 eingespeist werden, um sie mit den verschiedenen Menüs und Funktionen zu überprüfen und messen.

Um die XLR Eingänge zur Signalquelle für das angewählte Menü zu machen, wählen Sie „Line in“ in dem Sub-Menü „SET“ als „Input Source“ aus.

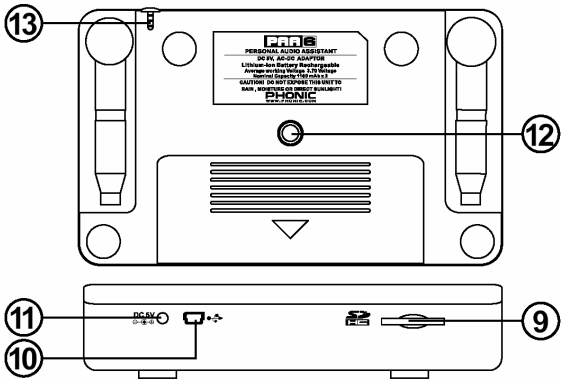
Die Buchsen sind symmetrisch ausgelegt, akzeptieren aber auch unsymmetrische Signale. Die Belegung entspricht dem internationalen Standard: 1 = Masse, 2 = positiv, 3 = negativ.

Denken Sie bei der Anwendung der XLR Buchsen nicht nur an die Messung elektrischer Signale im eigentlichen Sinn – mit ihrer Hilfe können Sie auch externe Messmikrofone verwenden, deren Signale zuvor einen Vorverstärker bzw. Mischpult durchlaufen haben.

8. SYMMETRISCHER XLR AUSGANG

An dieser männlichen XLR Buchse liegt das servo-symmetrische Signal des internen Rauschgenerators an, um es auf externe Geräte, z. B. den Eingang eines Mischpults, zu senden.

Der Ausgangspegel in einem Bereich von –40 dB bis 0 dB wird in der Software des Rauschgenerators bestimmt,



9. SD-KARTENSCHACHT

Hier können Sie eine geeignete SD-Karte einschieben, um Ihre Messungen extern abzuspeichern.

10. USB ANSCHLUSS

Über diesen USB 2.0 Anschluss können Sie PAA6 mit Ihrem Computer verbinden. Auf diese Weise können gespeicherte Messdaten zwischen Computer und einer im PAA6 eingelegten SD-Karte in beiden Richtungen übertragen werden.

11. DC ANSCHLUSS

An diese 2 mm DC Buchse wird das mitgelieferte Netzteil angeschlossen. Wir raten dringend, das mitgelieferte Netzteil zu verwenden. Sollten Sie gezwungen sein, ein anderes Netzteil zu verwenden, achten Sie darauf, dass die technischen Daten 5 V DC / 2 A, mit dem positiven Pol innen, eingehalten werden.

Einerseits kann mit dem Netzteil PAA6 betrieben werden, um die Batterie zu schonen, andererseits wird gleichzeitig die aufladbare Batterie geladen. Die Ladezeit beträgt ca. 3 Stunden, die Spielzeit ohne Netzteil ebenfalls etwas 3 Stunden.

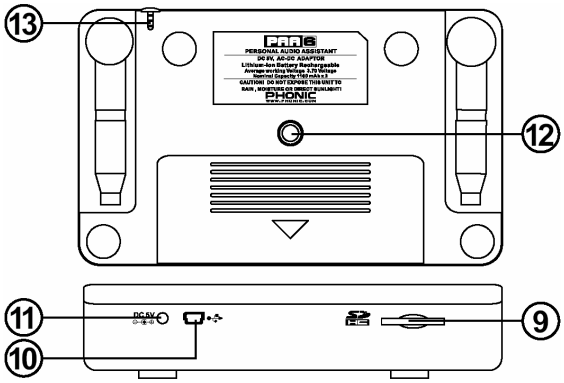
Sobald Sie das Netzteil mit dem DC Anschluss verbunden haben, sollte die PWR LED links unten auf der Vorderseite von PAA6 blinken, um zu signalisieren, dass die interne Batterie aufgeladen wird. Die LED hört auf zu blinken, wenn der Akku voll geladen ist.

12. STATIVANSCHLUSS

Auf der Rückseite von PAA6 befindet sich ein Stativanschluss. Sie können PAA6 auf einen Dreifuß oder jedes andere Stativ montieren, sofern es das Standardgewinde von 6 mm aufweist (wie bei Kamerastativen üblich). Mithilfe des mitgelieferten Reduziergewindes können Sie PAA6 auch auf einem normalen Mikrofonstativ befestigen.

13. EINGABESTIFT

In diesem Schacht wird der Eingabestift für den berührungsempfindlichen Bildschirm verstaut. Machen Sie es sich zu Gewohnheit, den Stift nach Gebrauch sofort wieder dort zu verstauen, um ihn nicht zu verlieren.



14. BATTERIEFACHABDECKUNG

Wenn sich die Batterie nicht mehr richtig laden lässt oder sich nach viel zu kurzer Zeit entlädt, ist es an der Zeit, den Akku zu wechseln. Drücken Sie zu diesem Zweck auf die geriffelte Oberfläche der Abdeckung und schieben sie dann in Pfeilrichtung. Der Akku ist mit einem Multikabel mit Mehrfachstecker mit dem Gerät verbunden. Lösen Sie den Stecker und setzen Sie eine neue Batterie gleichen Typs ein:
DC 3,7 V / 2200 mAh, Lithium-Ionen.

HINWEISE ZUM UMGANG MIT DER BATTERIE

- Setzen Sie die Batterie keiner Wärmequelle (über 60°) oder gar Feuer aus.
- Erzeugen Sie keinen Kurzschluss an den Anschlusspolen.
- Versuchen Sie nicht, die Batterie zu öffnen.
- Laden Sie die Batterie nur mit einem adäquaten Ladegerät, das auf die Leistung der Batterie ausgelegt ist (z. B. das mitgelieferte Phonic PAA6 Netzteil).

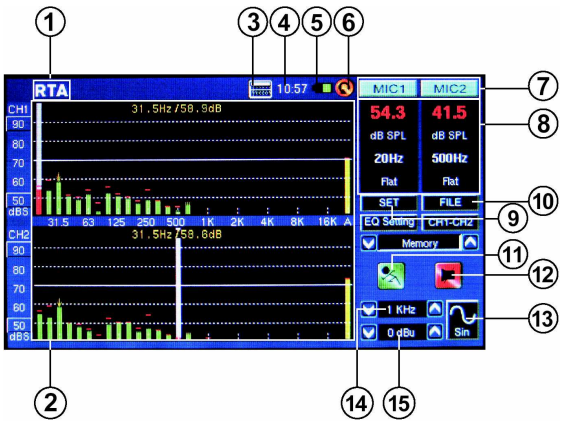
ERSTE SCHRITTE

Schalten Sie PAA6 ein, indem Sie den Netzschalter (#5) betätigen. Das Gerät wird nun booten, was einige Zeit in Anspruch nimmt (etwa 30 Sekunden).

Bringen Sie die Messmikrofone (#6) in Betriebsposition; beginnen Sie mit der Position, bei der die Mikrofone in einem Winkel von 30° von der Senkrechten abstehen.

Als erstes erscheint das Grundmenü auf dem Bildschirm (#1). Sie haben Zugriff auf alle Analyse-Menüs sowie das SYSTEM Menü. Obwohl sich natürlich die Bildschirmansichten der einzelnen Menüs voneinander unterscheiden, gibt es doch jede Menge Gemeinsam- bzw. Ähnlichkeiten im Aufbau, so dass Sie sich sehr schnell zurecht finden. Im Folgenden werden die Funktionen und Bildschirmansichten im Einzelnen exemplarisch erklärt.

Verwenden Sie den Eingabestift (#13) auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm oder den Joystick (#2), um in die einzelnen Menüs zu gelangen. Es genügt eine relativ sanfte Berührung, Sie müssen nicht übermäßig drücken, um einen Befehl auszuführen.
Bei vielen Funktionen öffnet sich nach dem Tippen auf das Fenster ein Drop-Down Menü, so dass Sie aus mehreren Optionen auswählen können. Tippen Sie auf die gewünschte Option, um sie zu übernehmen. Zum Schluss bestätigen Sie mit „OK“.

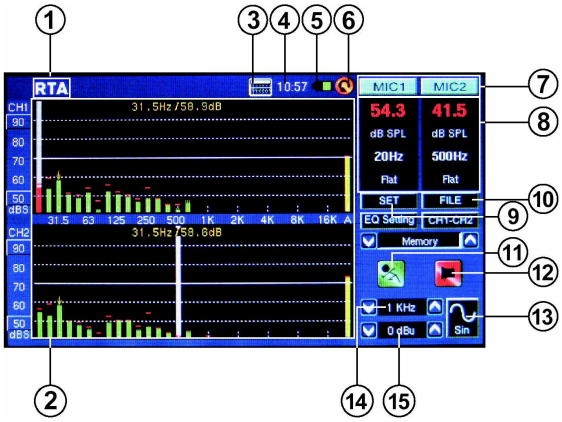


1. Menü Titel – links oben sehen Sie immer den Titel des Menüs, in dem Sie sich gerade befinden.
2. Analyzer Anzeigefenster – hier können Sie die Messergebnisse des gerade gewählten Menüs ablesen.
3. Rechner – Tippen Sie auf dieses Symbol, um den integrierten Rechner aufzurufen. Der Gebrauch des Rechners hat keinen Einfluss auf die Messergebnisse des gerade aufgerufenen Menüs.
4. Zeit – hier wird die Uhrzeit angezeigt. Sie haben Zugang zu den einzelnen Zeitparametern, indem Sie entweder im Grundmenü das Menü SYSTEM aufrufen, oder direkt auf das Zeitfenster tippen. Wie beim Rechner werden auch durch das Aufrufen der Zeiteinstellungen die Messergebnisse nicht beeinflusst.
5. Batterieanzeige – dieser kleine grüne Balken in Form einer Batterie gibt Ihnen Auskunft über den Ladezustand des internen Akkus. Ein komplett grüner Balken bedeutet, dass der Akku voll aufgeladen ist. Sobald die Anzeige auf rot wechselt, sollten Sie unbedingt das Ladegerät an den PAA6 anschließen. Dann ändert sich das Symbol von einer Batterie in einen Netzstecker.
6. „Zurück“ Symbol – wenn Sie auf dieses Symbol tippen, gelangen Sie einen Schritt zurück, also meist in das vorherige Menü bzw. das Grundmenü.
7. Kanäle – diese zwei kleinen Kästchen weisen auf die gerade aktiven Eingangskanäle hin (MIC1 und MIC2 oder Line1 und Line2). Durch Tippen auf diese Kästchen können Sie beide Kanäle individuell ein- und ausschalten. An der schwarzen Schrift auf hellblauem Grund erkennen Sie, dass der Kanal aktiv ist, weiße Schrift auf schwarzem Grund signalisiert, dass der Kanal momentan nicht aktiv ist.
8. Eigenschaften Fenster – dieses kleine Fenster gibt Auskunft über bestimmte Eigenschaften der eingehenden Signale, typischerweise den Pegel des gerade gewählten Frequenzbands (sei es in dB SPL, dBu, dBV oder Volt), die Frequenz der aktuellen Spitzenpegel sowie die Maßeinheit. Abhängig von dem gewählten Menü weichen die Anzeigen leicht voneinander ab.
9. SET – dieses Fenster gibt es bei allen Menüs und Funktionen. Tippen Sie auf das kleine Kästchen, um direkt die entscheidenden Parameter für die jeweils anstehende Messung festzulegen.
10. FILE – tippen Sie auf dieses Fenster, um Messergebnisse zu laden, speichern oder löschen. Messergebnisse können entweder im Speicher des PAA6 oder auf einer optionalen SD-Speicherkarte gespeichert werden; sie werden als *.txt Dateien abgelegt.
11. RUN/STOP Symbol – wenn dieses Symbol rot hinterlegt ist und das Strichmännchen still steht, ist die gewählte Funktion nicht aktiv. Tippen Sie auf das Symbol, um die Funktion zu starten. Das Symbol wird grün und das Strichmännchen scheint zu laufen. Diese Funktion am Bildschirm arbeitet Hand in Hand mit der

RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm (#3).

Beim Laden einer zuvor gespeicherten Datei ist das Kästchen grau hinterlegt, um Ihnen zu symbolisieren, dass Sie in dem Moment keine Messung vornehmen können. Um wieder Messungen zu erstellen, müssen Sie die „Zurück“-Funktion betätigen (#6) oder die RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm betätigen.

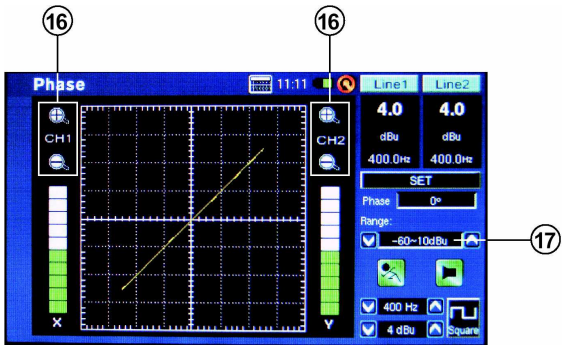
12. Tongenerator An/Aus Symbol – durch Berühren dieses Symbols wird der interne Tongenerator an- und ausgeschaltet. Im ausgeschalteten Zustand ist das Symbol rot; es ist grün, wenn der Tongenerator aktiv ist. Diese Funktion am Bildschirm arbeitet Hand in Hand mit der S.G Taste links neben dem Bildschirm (#4).



13. Tongenerator Symbol – in diesem kleinen Fenster wird Ihnen die gerade gewählte Wellenform des Tongenerators angezeigt, sei es eine Sinus- oder Dreieckkurve, Rosa Rauschen, etc. Wenn Sie auf das Symbol drücken, gelangen Sie in das Generatormenü, um die Eigenschaften und Einstellungen des Generators zu verändern.

14. Tongenerator Frequenz – mit dieser Funktion können Sie die Frequenz des ausgehenden Signals ändern, ohne erst in das Generatormenü zu gehen. Wenn Sie die Sweep-Kurve verwenden, wird hier in Echtzeit die jeweils erzeugte Frequenz angezeigt. Sind Rosa oder Weißes Rauschen ausgewählt, können Sie die Bandbreite bzw. die Eckfrequenz des Signals erkennen („Filter Mode“), also entweder linear, 1/3 Oktave oder 1 Oktave.

15. Tongenerator Pegel – auch bei dieser Funktion, genau wie bei der Frequenz, können Sie den Pegel des ausgehenden Signals ändern, ohne erst in das Generatormenü gehen zu müssen. Der Pegelbereich für alle verschiedenen Generatorkurven erstreckt sich von +4 dBu bis –40 dBu.



16. Zoom Symbole – diese Funktion gibt es bei den Menüs PHASE und SCOPE. Durch wiederholtes Antippen der Symbole „+“ und „- können Sie den Betrachtungsausschnitt Ihrer Messergebnisse vergrößern oder verkleinern. Zum Beispiel können Sie bei dem Phasenmesser den gewonnen Graph sowohl auf der X- als auch der Y-Achse vergrößern oder verkleinern.

17. Range Fenster – diese Funktion gibt es bei den Menüs PHASE, SCOPE und POLARITY. Sie können die Eingangsempfindlichkeit der Messeinheit in mehreren dB SPL-, dBu-, dBV und Volt-Bereichen einstellen, je nachdem, in welchem Menü Sie sich gerade befinden.

TIPPS ZUM GEBRAUCH

- Speichern Sie Ihre Messergebnisse schnell und unkompliziert mit Hilfe des berührungsempfindlichen Bildschirms. Auf der rechten Seite des Bildschirms gibt es ein Fenster mit der Bezeichnung „Memory“, gefolgt von einer Speicherplatznummer (0, 1, 2, 3, und so weiter). Durch Tippen auf die „AUF“ und „AB“ Pfeile (Abb. 1) kann die Speicherplatznummer verändert werden. Danach tippen Sie auf das „Memory“ Fenster, um die Messung zu speichern. Die grüne Schrift bedeutet, dass bislang dieser Speicherplatz noch nicht beschrieben wurde (Abb. 2), rote Schrift bedeutet, dass bereits Daten auf diesem Speicherplatz abgelegt sind. (Abb. 3)

Abb. 1

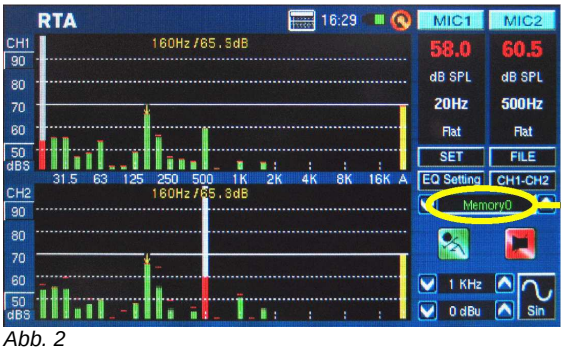


Abb. 2

Abb. 3

- Tippen Sie auf die Fenster MIC1 / MIC2 (siehe Abb. 4 – 6), um die Eingangskanäle nacheinander zu deaktivieren, falls Sie die Messergebnisse nur eines Kanals ablesen wollen. Blaue Hintergrundbeleuchtung bedeutet, der Eingangskanal ist aktiv, weiße Schrift auf schwarzem Grund bedeutet, der Eingangskanal ist nicht aktiv. Wenn Sie das Gefühl haben, dass PAA6 aufgehört hat zu funktionieren, vergewissern Sie sich, ob Sie nicht einfach nur beide Kanäle deaktiviert haben (siehe Abb. 7)!

Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

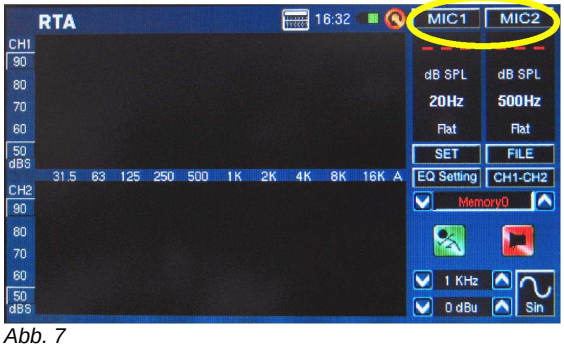


Abb. 7

- Wir empfehlen Ihnen dringend, Ihre Messungen nicht fortzusetzen, wenn der Batteriestatus niedrig ist. Halten Sie für alle Fälle immer das Ladegerät/Netzteil bereit.
- Drücken und halten Sie den Netzschalter „PWR“ ca. 3 Sekunden gedrückt, um das Gerät auszuschalten. Sollte PAA6 einmal hängen bleiben (ein eher seltener Fall), drücken und halten Sie den Netzschalter für 10 Sekunden gedrückt, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn sie zwischendurch schnell mal eine Berechnung vornehmen wollen, können Sie die bordeigene Rechnerfunktion aufrufen, ohne das laufende Menü beenden zu müssen (Abb. 8).

Abb. 8

- Besonders nützlich im RTA Menü: Wenn Sie bemerken, dass einer oder beide Kanäle öfter ins Clipping geraten, gehen Sie auf die „dBu“ bzw. „dBs“ Skalen am linken Bildschirmrand. Tippen Sie auf den obersten Wert (der von einem kleinen Kästchen umrandet sein sollte), um den Anzeigebereich mehr und mehr nach oben zu verschieben, bis Sie oberhalb der Clipping-Grenze liegen.

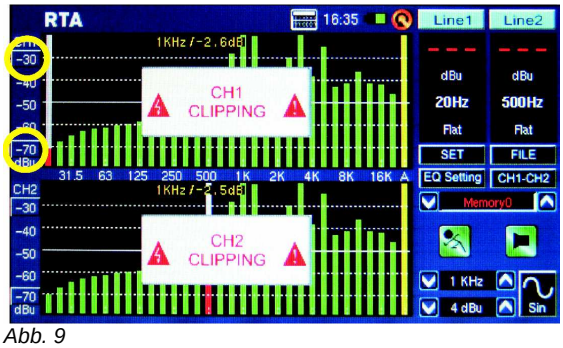


Abb. 9

Abb. 10

- Wenn Sie Messungen am Bildschirm ablesen wollen, ohne ihn wiederholt zu berühren, stellen Sie sicher, dass Sie die Ruhestellung der Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet haben, ansonsten verdunkelt sich der Bildschirm nach einigen Minuten (siehe Abb. 11). Gehen Sie dazu in das Menü „SYSTEM“ und dort auf „Display“ (Backlight: OFF).

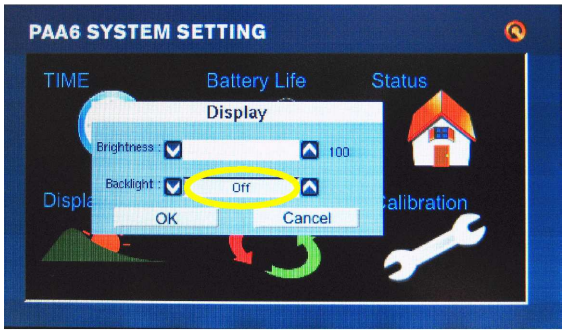


Abb. 11

- Um die Maximalpegelanzeige zurückzusetzen, tippen Sie im Bildschirm auf das jeweilige Fenster „Max“ (Abb. 12).

Abb. 12

- Der Gebrauch der Drucktasten „RUN/STOP“ und „S.G.“ zum Aktivieren und Deaktivieren der Messungen und des Tongenerators führt unter Umständen schneller zum Ziel als die Bedienung über den berührungsempfindlichen Bildschirm.
- Der Akku vom PAA6 kann nicht über den USB-Anschluss geladen werden. Um den Akku zu laden, muss das mitgelieferte

Ladegerät/Netzteil an PAA6 angeschlossen werden.

- Wenn PAA6 ausgeschaltet ist, und das Ladegerät ist angeschlossen, blinkt die blaue PWR-LED zum Zeichen, dass der Akku aufgeladen wird. Die LED hört auf zu blinken, wenn der Akku voll ist.
- Wird PAA6 über USB an einen Rechner angeschlossen, können sie nach wie vor gespeicherte Daten von der SD-Karte aufrufen. Allerdings können Sie keine Dateien speichern oder löschen, solange die USB-Verbindung besteht.

AUDIO MESSFUNKTIONEN

Im nächsten Abschnitt wird beschrieben, wie man mit dem PAA6 den Schallpegel und viele andere, für die Untersuchung der akustischen Gegebenheiten nützliche Daten, misst. Insgesamt stehen neun Messmenüs zur Verfügung (siehe Abb. 13), zu denen man bequem über das Hauptmenü gelangt. Sie können an einem beliebigen Punkt irgendeines Menüs sofort zu einer anderen Funktion gelangen, indem Sie das „Zurück“ Symbol antippen und dadurch ins Hauptmenü gelangen (siehe Abb. 14).

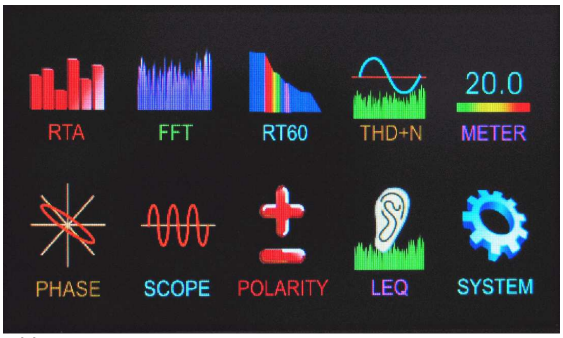


Abb. 13

Abb. 14

RTA (Real Time Analyzer) = Akustische Echtzeit Spektral Analyse

Diese Funktion analysiert das eingehende Audiosignal. Das Signal wird entweder mit den zwei eingebauten Mikrofonen mit Kugelcharakteristik (#6) aufgenommen, oder es gelangt über die XLR Line Eingänge (#7) in das Gerät.

Das Audiosignal wird in einzelne Frequenzbänder unterschiedlicher Auflösung unterteilt, nämlich 1, 2/3, 1/3 oder 1/6 Oktave (siehe Abb. 15). Jedes Frequenzband wird auf dem PAA6 Bildschirm in Form eines vertikalen Balken dargestellt, wobei die Höhe des Balkens den Lautstärkepegel des jeweiligen Oktav- bzw. Suboktav-Bandes repräsentiert, sei es in dB SPL, dBu, usw. Der Anzeigebereich umfasst immer 60 dB – wenn Clipping, also Übersteuerungen auftreten, verschieben Sie einfach den Anzeigebereich nach oben, wenn die Messergebnisse kaum oder gar nicht sichtbar sind, verschieben Sie den Anzeigebereich nach unten (auf dem Bildschirm ganz links).

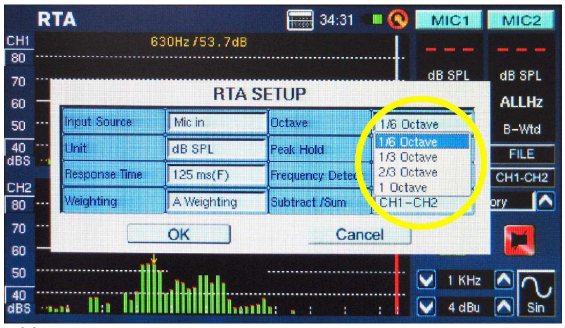


Abb. 15

Jedes Frequenzband zwischen 20 Hz und 20 kHz kann individuell auf dem Bildschirm ausgewählt und dann überprüft werden. Die Frequenz und deren Pegel wird auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt. Für die Messungen stehen vier verschiedene Reaktionszeiten (35 ms, 125 ms, 250 ms und 1 Sekunde, siehe Abb. 16) und vier Gewichtungen (A-, B- und C-Gewichtung sowie linear, siehe Abb. 17) zur Verfügung.

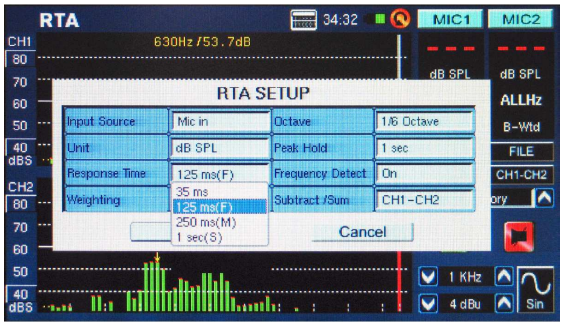


Abb. 16

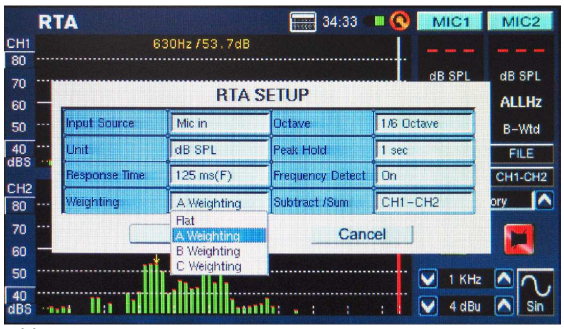


Abb. 17

Vorgehensweise bei der Messung von akustischen Schallereignissen

1. Gehen Sie auf dem RTA-Bildschirm in das Submenü „SET“ und wählen Sie als Eingangsquelle (Input Source) „Mic in“ aus (siehe Abb. 18).

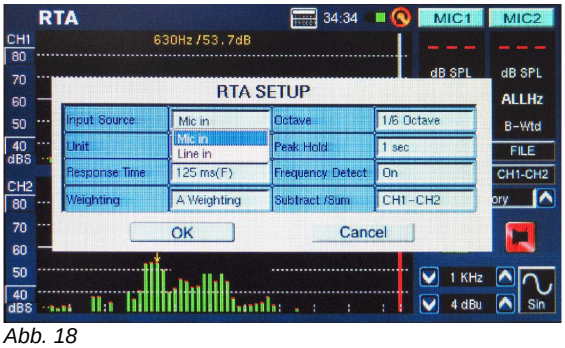


Abb. 18

2. Wählen Sie bei „Octave“ die gewünschte Bandbreite Ihrer Messungen aus (Abb. 19). Sie können wählen zwischen 1 Oktave (wodurch Sie 10 Bänder auf dem Bildschirm erhalten), 2/3 Oktave (für 15 Bänder), 1/3 Oktave (für 31 Terzbänder) oder 1/6 Oktave (für 61 Ganztonschritte).

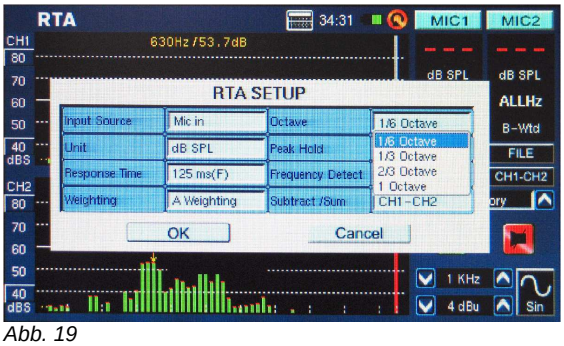


Abb. 19

3. Im RTA SETUP Menü können Sie auch die Gewichtung Ihrer Messung einstellen (Abb. 20). Die wahrscheinlich meist genutzte Gewichtung für akustische Messungen ist die A-Gewichtung, weil sie die Eigenheiten des menschlichen Gehörs am besten nachbildet. Für das korrekte Einstellen einer Beschallungsanlage im Zusammenhang mit einem Rosa Rauschen müssen Sie jedoch die lineare Gewichtung nehmen, sonst erhalten Sie vollkommen falsche Messergebnisse.

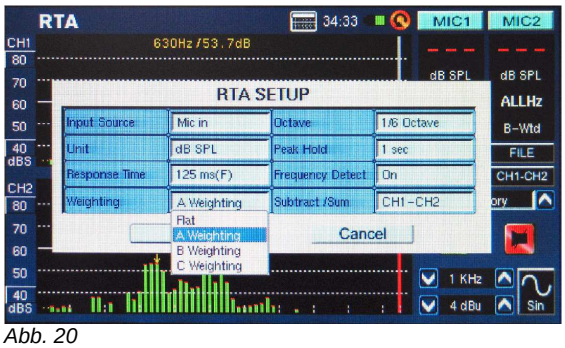


Abb. 20

4. Andere Parameter wie Response Time (Reaktionszeit), Peak Hold (Spitzenwertkurve), Frequency Detect (Maximalfrequenzerkennung) können hier ebenfalls eingestellt werden (siehe Abb. 21 – 23). Probieren Sie verschiedene Einstellungen aus, um die Vorzüge für jeweilige Anwendungen kennen zu lernen. So wird man während eines Konzerts für die Kontrolle am FOH-Platz wahrscheinlich eine andere Reaktionszeit wählen als am Monitorplatz (Abb. 21).

Mit der PEAK HOLD Funktion erhalten Sie einen Überblick über die jeweiligen Maximalpegel der laufenden Messung mit einer Rückwärtsspanne von bis zu 4 Sekunden. Mit „Off“ schalten Sie diese Funktion komplett aus (Abb. 22).

FREQUENCY DETECT zeigt Ihnen im Fließtext die jeweilige Frequenz mit dem höchsten Pegel (Abb. 23)

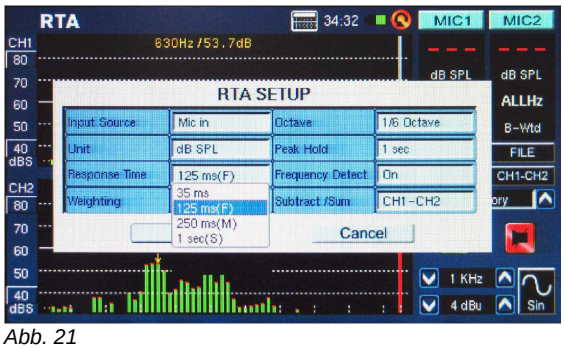


Abb. 21

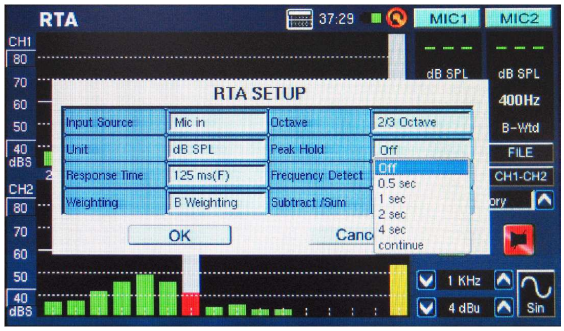


Abb. 22

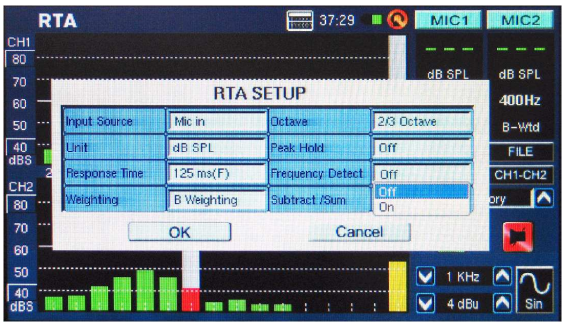


Abb. 23

5. Sie verlassen das SETUP Menü, indem Sie auf das Fenster OK tippen. Wenn Sie es sich anders überlegen und das SETUP Menü ohne die zuletzt vorgenommenen Änderungen verlassen wollen, drücken Sie auf CANCEL.
6. Tippen Sie im Bildschirm auf das RUN/STOP Männchen oder auf die RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm, um die RTA Messung zu starten.
7. Sie können während der laufenden Messung durch Berühren des Bildschirms gezielte Frequenzbänder anwählen, was Ihnen durch einen vertikalen, grauen Balken angezeigt wird. In Echtzeit können Sie die Signalstärke, angegeben in dB SPL, der jeweiligen Eckfrequenz beobachten (Abb. 24). Der ganz rechte Balken „A“ zeigt den Gesamtpegel an. In der rechten oberen Ecke des Bildschirms sehen Sie die Fenster mit bestimmten Parametern der beiden Eingangskanäle. Der obere Wert ist der Pegel des gewählten Frequenzbands, angegeben in dB SPL, darunter sehen Sie die Eckfrequenz des gewählten Frequenzbands (wenn der Gesamtpegel angezeigt wird, erscheint das Wort „ALL“). Darunter sehen Sie die gerade eingestellte Gewichtung.

Abb. 24

8. Wenn Sie im SET Menü die Funktion „Frequency Detect“ auf „On“ gestellt haben (wir empfehlen das), wird oberhalb der Frequenzbalken in Echtzeit die Frequenz angegeben, die gerade den Maximalpegel erzielt hat. Darüber hinaus wird diese Frequenz durch einen kleinen gelben Pfeil dargestellt, der senkrecht auf den entsprechenden Frequenzbalken zeigt.

9. Im RTA-Anzeigefenster haben Sie pro Kanal immer den Überblick über 60 dB. Der Gesamtanzeigebereich erstreckt sich von 30 dB bis 130 dB. Wenn zu oft das weiße Fenster mit roter Schrift „CH1 (oder CH2) CLIPPING“ aufleuchtet, müssen Sie den Anzeigebereich nach oben verschieben. Am linken Bildschirmrand ist die dBS Skala, welche durch Tippen auf den obersten Wert in 5dB-Schritten nach oben verschoben werden kann. Im umgekehrten Fall, wenn Sie die Messergebnisse kaum noch ablesen können, verschieben Sie die dBS-Skala nach unten, indem Sie auf das unterste Kästchen klicken (Abb. 25).

Abb. 25

10. Selbst wenn Sie gerade Messergebnisse im Bereich von 80 dB bis 120 dB beobachten, können Sie auch niedrigere Werte ablesen. Legen Sie eine Messpause ein, indem Sie die RUN/STOP Funktion betätigen, und verschieben Sie das Anzeigefenster nach unten.
11. Speichern Sie Ihre Messergebnisse, indem Sie das FILE Menü in der Mitte des rechten Bildschirmrands aufrufen (Abb. 26). Sie haben die Wahl zwischen dem internen Speicher von PAA6 und einer externen SD-Karte.

Um der Datei einen Namen zu geben, brauchen Sie das Tastaturfeld. Am rechten Rand des aufgegangenen Fensters, unterhalb des „X“ (für „Schließen“) befindet sich ein stilisiertes Tastatursymbol. Damit öffnen Sie die Tastatur. Geben Sie einen Dateinamen ein und bestätigen Sie mit „OK“.

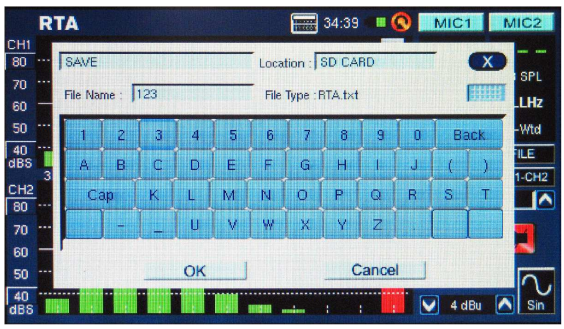


Abb. 26

Vorgehensweise bei der Messung von elektrischen Signalen

1. Gehen Sie auf dem RTA-Bildschirm in das Submenü „SET“ und wählen Sie als Eingangsquelle (Input Source) „Line in“ aus (siehe Abb. 27). Außerdem müssen Sie festlegen, ob Sie dBu, dBV oder Volt ablesen wollen (Abb. 28).

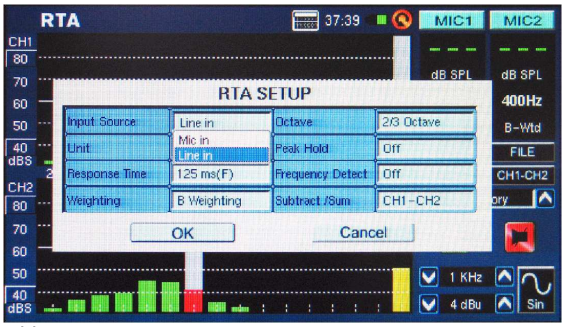


Abb. 27

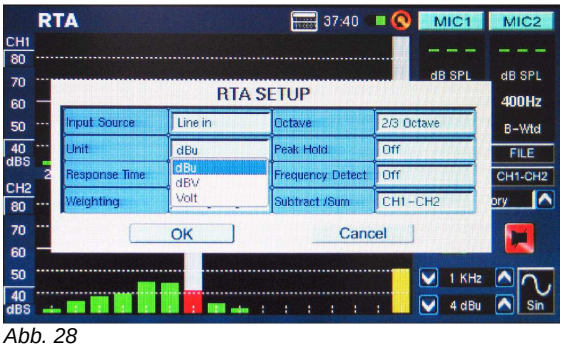


Abb. 28

2. Bestimmt wollen Sie auch für diese Art der Messung die Parameter Reaktionszeit (Response time), Gewichtung (weighting), Bandbreite (Octave), Spitzenpegelkurve (Peak Hold), Maximalfrequenzerkennung (Frequency detect) und Summenkurve (Subtract/Sum) individuell einstellen (Abb. 29)

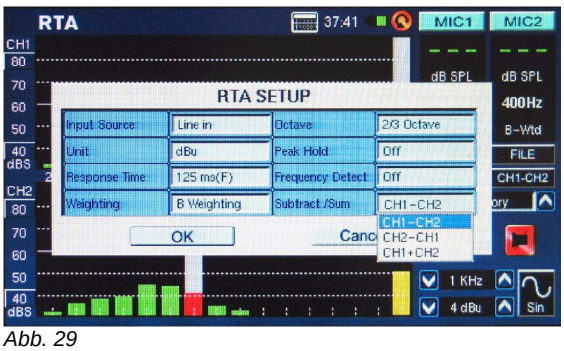


Abb. 29

3. Verbinden Sie eine externe Eingangsquelle mit den XLR Buchsen von PAA6 und starten Sie das Signal.

4. Betätigen Sie die RUN/STOP Funktion, entweder auf dem Bildschirm oder mit der dafür vorgesehenen Taste.

5. Sie können den Pegel jedes beliebigen, einzelnen Frequenzbands oder aller Frequenzen gleichzeitig ablesen (Abb. 30). Wählen Sie auf dem Bildschirm eine bestimmte Frequenz aus, um deren Eigenschaften explizit beobachten zu können. Die Frequenz wird mit einem grauen, vertikalen Balken dargestellt, die Einzelinformationen können dem Fenster rechts oben in der Ecke entnommen werden.

Abb. 30

6. Speichern Sie Ihre Messdaten, indem Sie das Fenster FILE anklicken, entweder im PAA6-internen Speicher oder auf der eigens eingesetzten SD-Karte (siehe Abb. 26).

EQ SETTING

Das RTA Menü bietet außerdem die EQ SETTING Funktion. Wenn Sie das Fenster antippen, sehen Sie, wie Sie Ihren grafischen Equalizer einstellen sollten, um dem Ideal einer linearen Kurve für Ihre Beschallungsanlage bzw. für Ihren Mix am nächsten zu kommen. Diese Kurve wird in Echtzeit aufgefrischt (Abb. 31). Es empfiehlt sich, die Reaktionszeit auf den Maximalwert von 1 Sekunde einzustellen, da sonst die Einstellvorschläge für den EQ äußerst unrealistisch werden.

Abb. 31

Eben weil es sich um ständige Momentaufnahmen eines Ist-Zustandes

handelt, sollte man sich ein wenig Zeit nehmen beim Einstellen eines Equalizers.

Das Hauptproblem beim richtigen Einstellen des Summen Equalizers ist die Tatsache, dass jede Stelle im Raum anders klingt. Das Ziel ist es, mit dem Lautsprechersystem eine ideale Frequenzkurve zu erreichen, die gleichzeitig die Rückkopplungsgefahr minimiert. Je mehr Messungen Sie an möglichst vielen, verschiedenen Stellen innerhalb eines Raumes Sie vornehmen, umso realistischer wird das Bild, das sich Ihnen bietet.

Vorgehensweise

1. Verwenden Sie PAA6 im RTA Modus, Gewichtung auf „Flat“, Reaktionszeit auf 1 Sekunde.
2. Geben Sie ein Rosa Rauschen auf die Anlage. Sie können dieses Signal von einer externen Quelle nehmen oder den internen Tongenerator des PAA6 verwenden.
3. Gehen Sie an verschiedene Stellen im Zuhörerraum und beobachten dabei den EQ SETTING Bildschirm.
4. Auf diese Weise gewinnen Sie ein Gespür dafür, wie im Durchschnitt der Equalizer einzustellen sei.

▲ACHTUNG: Die Messdaten ändern sich in Abhängigkeit von der Raumtemperatur und der Anzahl der Personen im Publikum!

5. Sie verlassen die EQ SETTING Funktion, indem Sie entweder noch einmal das Fenster „EQ Setting“ antippen, oder über die übliche „Zurück“ Taste am oberen Bildschirmrand.

SUMMEN- und DIFFERENZBILDUNG (SUBTRACT / SUM)

Sie haben die Möglichkeit, die Messkurven der beiden Kanäle miteinander zu vergleichen, indem Sie diese entweder addieren (um ein Gesamtbild zu erhalten) oder voneinander subtrahieren (Kanal 1 minus Kanal 2 oder Kanal 2 minus Kanal 1), um den Pegelunterschied der beiden Kanäle zu erkennen. Gehen Sie dafür in die SET Funktion und wählen unter „Subtract / Sum“ die gewünschte Berechnung aus. Bestätigen Sie mit OK, um in die RTA Funktion zurückzukehren. Bei laufender Messung tippen Sie auf das entsprechende Fenster (CH1 + CH2, CH1 – CH2 oder CH2 – CH1). (siehe Abb. 32)

Abb. 32

FFT (Fast Fourier Transform) = Schnelle Fourier Transformation

Die FFT Funktion ist im Grunde genommen ein RTA mit viel feinerer Auflösung und mittlerer Reaktionszeit. Mit ihr lässt sich sehr gut der Frequenzgang einer Beschallungsanlage innerhalb eines Raums kontrollieren, während Sie die Anlage ausrichten und einstellen bzw. schallrelevante bauliche Maßnahmen vornehmen. Überprüfen Sie permanent, ob Ihre Maßnahmen auch Verbesserungen nach sich ziehen.

Wie bei dem RTA Menü können auch hier die Messungen mit verschiedenen Gewichtungen und diversen anderen Einstellungen vorgenommen werden. Der Messbereich ist mit 0,2 Hz bis 20 kHz extrem weit, um auch Probleme im Infraschallbereich wirksam zu überprüfen.

Vorgehensweise bei der Messung von akustischen Schallereignissen

1. Bringen Sie die Messmikrofone in eine geeignete Position. Das bedeutet in der Regel, dass sie auf einen Punkt irgendwo an der Decke gerichtet sind, möglichst *nicht direkt* auf die Lautsprecher.
2. Stellen Sie den Messbereich ein, der Ihren Anforderungen am besten genügt; wählen Sie aus folgenden Möglichkeiten aus:

0.2 Hz – 78.2 Hz	0.4 Hz – 156.3 Hz
0.7 Hz – 312.7 Hz	1.5 Hz – 625.5 Hz
2.0 Hz – 834.0 Hz	3.9 Hz – 1.6 kHz
4.7 Hz – 2.0 kHz	7.8 Hz – 3.3 kHz
9.4 Hz – 4.0 kHz	11.7 Hz – 5.0 kHz
15.6 Hz – 6.6 kHz	23.4 Hz – 10 kHz
46.9 Hz – 20 kHz	

Sie können den Messbereich entweder direkt über das Fenster „Range“, oder aber über die Funktion „SET“ erreichen.

3. Bestimmen Sie die Gewichtung Ihrer FFT Messung. Die am meisten gebrauchte ist eine lineare Gewichtung („Flat“) – gehen Sie dazu in die Funktion „SET“ (siehe Abb, 33).

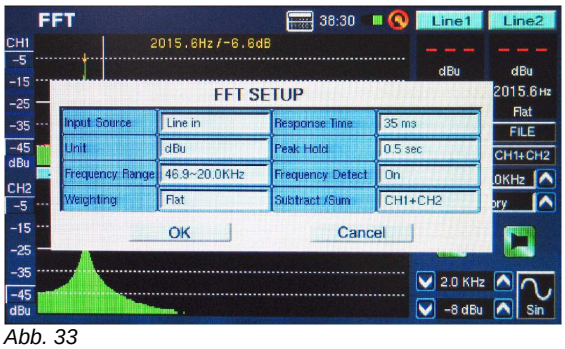


Abb. 33

4. Gleichfalls stellen Sie die anderen Parameter wie Response time (Reaktionszeit), Peak Hold (Spitzenwertanzeige), Frequency Detect (Maximalpegelanzeige) im Menü „SET“ ein (Abb. 33).
5. Geben Sie ein Rosa Rauschen auf die Beschallungsanlage. Woher dieses Testsignal kommt ist egal, sei es vom internen Tongenerator des PAA6 oder von einer speziellen CD.
6. Starten Sie die Messung mit der „RUN/STOP“ Funktion (entweder auf dem Bildschirm mit dem RUN-Männchen oder mit der RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm. Drücken Sie die Funktion noch einmal, um die FFT-Messung „einzufrieren“.
7. Die Ergebnisse der FFT-Messung werden über zwei Seiten dargestellt, was bedeutet, dass Sie in der Tat die Anzeige nach rechts bzw. nach links verschieben können, um jeweils den Frequenzbereich zu sehen, der gerade nicht angezeigt wird. Sie erreichen dies, indem Sie die kleinen Kästchen mit den Frequenzangaben anklicken, die sich ganz links und ganz rechts am unteren Bildschirmrand (bei Darstellung nur eines Kanals) bzw. zwischen den beiden Kurven (bei Darstellung beider Kanäle) befinden (Abb. 34 und 35).

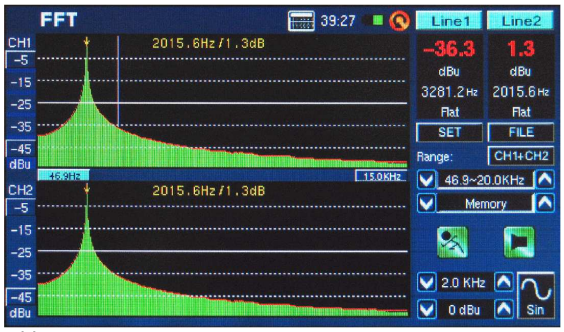


Abb. 34

Abb. 35

RT60 (Reverb Time 60) = Nachhallmessung

Die RT60 Funktion des PAA6 spricht für sich selbst – sie misst die Nachhall- oder Reaktionszeit eines Signals. Hier wird die Zeit gemessen, die ein Signal braucht, um 60 dB im Pegel abzufallen. Das kann vollkommen ungefiltert geschehen (linear = *flat*) oder mit einem angelegten Filter (A, B oder C Gewichtung). Die RT60 Berechnungen können entweder ungefiltert, also über das gesamte Frequenzspektrum von 20 Hz bis 20 kHz vorgenommen werden, oder mit einem auferlegten Oktavfilter (wobei die Frequenz aus 10 voreingestellten Werten gewählt werden kann).

Indem Sie den Durchschnittswert vieler RT60 - Messungen aus möglichst vielen Positionen innerhalb eines Raumes zugrunde legen, bekommen Sie eine Vorstellung davon, wie viel Schall vom Raum absorbiert bzw. reflektiert wird. Abhängig von Ihren Anforderungen kann sowohl ein hoher als auch niedriger RT60 Wert erwünscht sein. Zum Beispiel wird für öffentliche Ansprachen ein RT60 Wert von weniger als einer Sekunde von Vorteil sein, weil die Stimme dadurch klarer verständlich wird. Dagegen wünscht man sich bei Chor Aufführungen oder anderen akustischen Musikdarbietungen eher eine längere Nachhallzeit, von vielleicht 1,5 Sekunden. Es hängt immer von den Anforderungen ab.

Messung der Nachhallzeit

1. Gehen Sie in das Grundmenü und wählen Sie die RT60 Funktion aus (Abb. 36).

Abb. 36

2. Rufen Sie die SET Funktion auf. Bei „Input Source“ muss natürlich „Mic in“ stehen. Wählen Sie bei Filter Mode (Gewichtung) zunächst „Flat“ aus. Trigger muss auf „External“ stehen. Drücken Sie „OK“, um das SETUP zu verlassen.
3. Starten Sie die RUN/STOP Funktion (auf dem Bildschirm oder mit der RUN/STOP Taste

links neben dem Bildschirm), um dem PAA6 einige Zeit zu geben, den Pegel des Hintergrundgeräuschs zu ermitteln. Auf dem Bildschirm erscheint die Meldung:
Background Noise Measuring... Please click RUN/STOP. (Abb. 37).

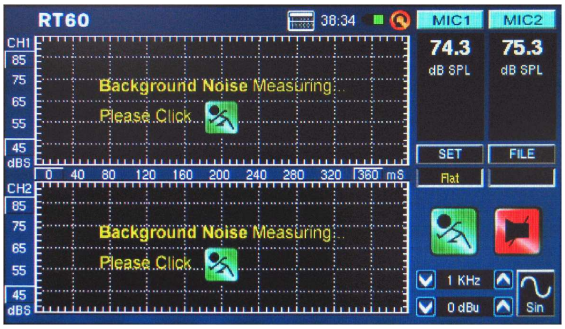


Abb. 37

4. Nachdem das Hintergrundgeräusch ermittelt ist, drücken Sie erneut die RUN/STOP Funktion.
5. Auf dem Bildschirm erscheint folgende Meldung:
Waiting for External Impulse... At least 30 dB above the background noise.
PAA6 wartet nun auf ein Signal, dessen Pegel 30 dB über dem des Hintergrundgeräuschs liegt. Ein kleiner nützlicher Hinweis: Je lauter das Testsignal, umso genauer wird die RT60 Berechnung sein. (Abb. 38).

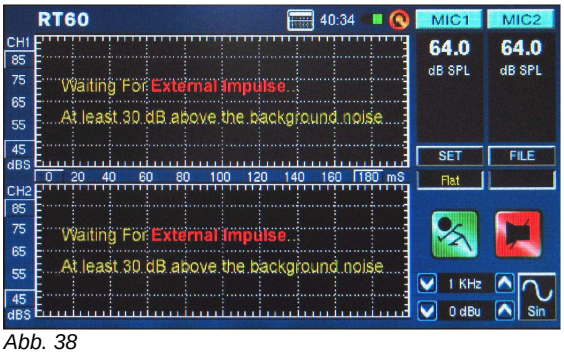


Abb. 38

6. Geben Sie Rosa Rauschen auf Ihre Beschallungsanlage (entweder mit dem eingebauten Tongenerator oder mit einer externen Quelle, z.B. einer CD mit Testtönen).
7. Schieben Sie langsam den Master Fader hoch, bis der Signalpegel mehr als 30 dB über dem zuvor berechneten Hintergrundgeräusch liegt. Sobald dies der Fall ist, erscheint folgende Meldung auf dem Bildschirm:
External Impulse Done. (Abb. 39)

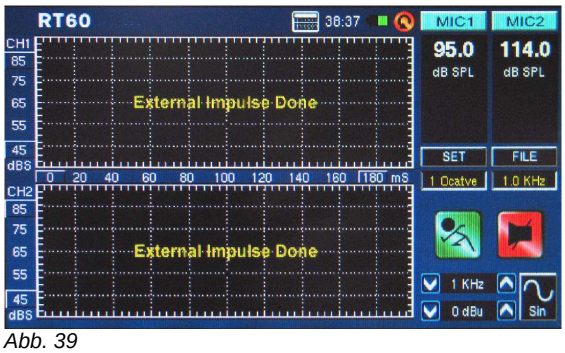


Abb. 39

8. Stoppen Sie jetzt das Testsignal plötzlich, z. B. mittels einer Mute Taste oder durch Betätigen der S.G Taste am PAA6, falls das Rosa Rauschen vom PAA6 kam. Nur durch plötzliches Stoppen des Testsignals kann PAA6 die RT60 Berechnung korrekt durchführen. Der Bildschirm meldet Ihnen, dass PAA6 jetzt die Nachhallzeit berechnet: *RT60 Calculating ...* (Abb. 40)

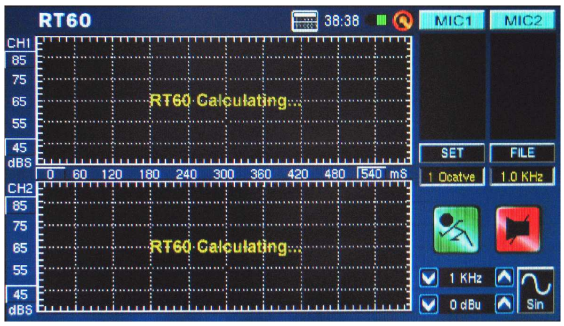


Abb. 40

9. Nach Abschluss der RT60 Berechnung erscheint die entsprechende Messkurve auf dem Bildschirm (Abb. 41).

Abb. 41

10. Mit den roten und gelben Balken können Sie die Messergebnisse genauer analysieren. Schieben Sie einen an den Anfang, den anderen an das Ende der gewonnenen Nachhallkurve (tippen Sie hierzu leicht mit dem Eingabestift auf den Balken und machen Sie eine sanfte, ziehende Bewegung in die Richtung bis zu dem Punkt, wo der Balken positioniert werden soll). Es ist dabei unerheblich, welcher der beiden am Anfang

und welcher am Ende steht. Jetzt können Sie die exakten Werte in dB in den Fenstern rechts oben ablesen. In grüner Schrift wird die Nachhallzeit für den Frequenzbereich in Sekunden angezeigt.

11. Rufen Sie die Funktion SET auf und ändern Sie den „Filter Mode“ auf „1 Octave“. Danach wählen Sie einen der 10 angebotenen Frequenzbereiche in „Filter Frequency“ aus. Bestätigen Sie mit „OK“.

Nun ändert sich die Anzeige der zuvor durchgeführten Messung dergestalt, dass nur die Nachhallzeit für dieses eine Frequenzband dargestellt wird – Sie müssen also nicht noch mal eine Messung durchführen. (Abb. 42)

Abb. 42

Trigger Mode: Das SETUP Menü bietet zwei Trigger Modi. (Abb. 43)

Internal: Verwenden Sie diesen Modus, wenn der Ausgang des internen Tongenerators zum Erzeugen des Rosa Rauschens (oder eines anderen Testsignals) zur Nachhallberechnung herangezogen wird.

External: Dieser Modus ist angezeigt, wenn Sie einen externen Schallimpuls zur Berechnung der Nachhallzeit verwenden, z. B. Händeklatschen, ein Bass-Drum Schlag, das Zerplatzen eines Ballons oder ein externer Tongenerator.

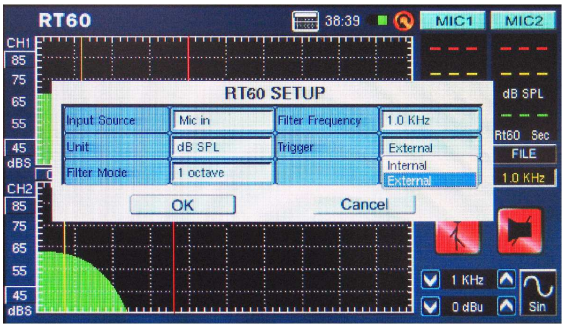


Abb. 43

THD + N (Total Harmonic Distortion + Noise) = Klirrfaktor und Rauschen

Diese Messmethode gibt Auskunft über den Anteil an Verzerrungen und anderen Artefakten (Rauschen) irgendeines Audiosignals. THD ist das unerwünschte Audiosignal, das zwar nicht zum ursprünglichen Audiosignal gehört, jedoch harmonisch in Bezug dazu steht. Wäre ein technisches Gerät absolut perfekt, würde das Ausgangssignal nichts anderes beinhalten als das reine Audiosignal. Solch ein Gerät wird es in der Realität jedoch nicht geben. Bei dem Begriff THD + N handelt es sich nicht nur um Audioteile, die im direkten Zusammenhang mit dem ursprünglichen Audiosignal stehen, sondern auch um Störgeräusche wie Rauschen, Brummen, Knistern, Hochfrequenzstörungen usw., die nicht im direkten Zusammenhang mit dem Audiosignal stehen, dieses jedoch überlagern.

Messung von THD + N

1. Gehen Sie in das Grundmenü und wählen Sie die THD + N Funktion aus. Dort rufen Sie die SET Funktion auf. Wählen Sie als „Input Source“ zunächst „Line in“ und als Maßeinheit („Unit“) zu Referenzzwecken „dBu“, obwohl letzteres für die THD + N Messung nicht von so großer Relevanz ist. (Abb. 44)

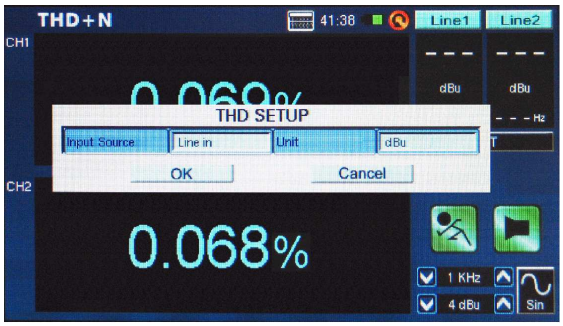


Abb. 44

2. Drücken Sie auf „OK“, um das SETUP zu verlassen.
3. Verbinden Sie den Ausgang (die Ausgänge) des zu messenden Geräts mit dem XLR Eingang (Eingängen) von PAA6. Die Eingangs- und Ausgangsregler des Geräts müssen auf 0 dB / Unity stehen. Achten Sie auch darauf, dass mögliche Klangregelungen neutral eingestellt sind, also ohne Anhebungen oder Absenkungen.
4. Schicken Sie ein Sinussignal mit +4 dBu durch das zu messende Gerät. Das kann mit einem externen oder dem internen Tongenerator von PAA6 geschehen. Zunächst einmal ist die Frequenz des Sinussignals völlig

unerheblich, um jedoch eine korrekte Angabe über den Klirrfaktor machen zu können, sollten Sie mehrere Messungen mit unterschiedlichen Frequenzen durchführen (vorzugsweise zwischen 100 Hz und 10 kHz), um einen Mittelwert zu erhalten.
5. Starten Sie die Messung, indem Sie die RUN/STOP Funktion auf dem Bildschirm oder links neben dem Bildschirm betätigen.
6. Rechts neben der Anzeige für den Klirrfaktor in % sollten Sie beobachten können, dass PAA6 ein Signal mit dem Pegel +4dBu empfängt, und zwar unabhängig von der Frequenz. Vorausgesetzt, die hier dargestellten Werte stimmen exakt mit dem überein, was Ihr Tongenerator abgibt, dann sind auch die Messergebnisse auf dem Bildschirm, dargestellt in %, absolut exakt. (Abb. 45)

Abb. 45

Tip: Bei der Angabe des Klirrfaktors (THD + N), wird zuerst der Wert in Prozent angegeben, gefolgt vom Signalpegel (+4 dBu bei professionellen Anwendungen), dann die gemessene Frequenz, und zum Schluss der Hinweis darauf, dass das Gerät auf „Unity Gain“ eingestellt war.
Beispiel: „>0.015%, +4 dBu, 20 Hz bis 20 kHz, Unity Gain“.

Exkurs: Stellen Sie in der SET Funktion die „Input Source“ auf „Mic in“. Geben Sie Sinussignale verschiedener Frequenz mit ausreichender Lautstärke auf Ihre Beschallungsanlage / Ihr Studiomonitorsystem und beobachten die Messergebnisse. Achten Sie auch hier darauf, dass innerhalb der Signalkette überall Unity Gain herrscht.

METER = Pegelmesser

Die Pegelmessfunktion kann Berechnungen in dB SPL (über die eingebauten Mikrofone), dBu, dBV oder Volt (über die XLR Eingänge) vornehmen. Die SPL Funktion gibt Ihnen einen Eindruck über die „Lautheit“ eines Schallereignisses, und wird daher gewonnen, indem Sie die Eingangskanäle auf „Mic in“ schalten. Die Messungen dBu, dBV und Volt werden über die Line Eingänge gewonnen und geben Ihnen einen optischen Eindruck ihres Pegels.

Schallpegelmessung

1. Rufen Sie das Menü METER auf und gehen dort ins SET Menü. (Abb. 46)

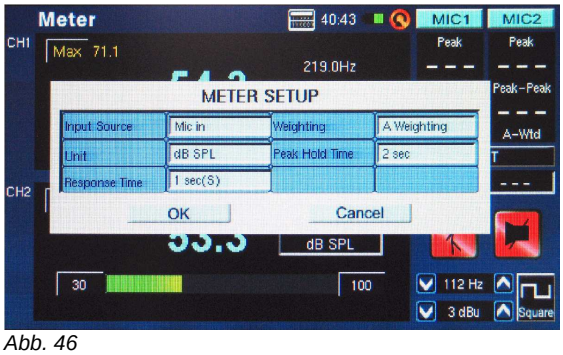


Abb. 46

2. Wählen Sie „Mic in“ als ihre Eingangsquelle (Input source). Daraufhin schaltet PAA6 automatisch auf die Einheit (Unit) „dB SPL“ um. (Abb. 46)
3. Außerdem können Sie hier Ihre bevorzugte Reaktionszeit (Response time), Gewichtung (Weighting) und die Spitzenpegelanzeige (Peak Hold Time) einstellen. Für „amtliche“ Messungen wählen Sie die A Gewichtung. Für ein etwas bequemeres Ablesen wählen Sie besser eine langsamere Reaktionszeit. (Abb. 46)
4. Gehen Sie in die Pegelmessung, indem Sie auf „OK“ klicken. (Abb. 47)

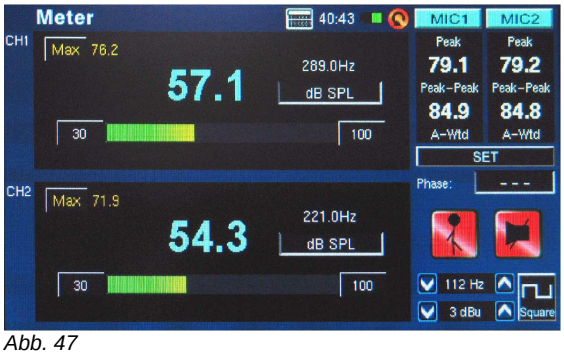


Abb. 47

5. Starten Sie die Pegelmessung, indem Sie die RUN/STOP Taste bzw. das Symbol auf dem Bildschirm drücken.
6. Die Bildschirmansicht umfasst einen Bereich von 70 dB. Sie können wählen zwischen dem Bereich von 30 dB bis 100 dB SPL, 45 bis 115 dB SPL oder 60 bis 130 dB SPL. Sie tun dies, indem Sie einfach auf die kleinen Kästchen klicken, in denen die Werte stehen (am Anfang und am Ende eines Anzeigebalkens).
7. Setzen Sie die Anzeige für den Maximalpegel zurück, indem Sie einfach auf dem Bildschirm auf das Wort „Max“ tippen. Sie sehen auch immer in Echtzeit, bei welcher Frequenz der Maximalpegel gerade auftrat.

PHASE
Das Fenster „PHASE“ in der Mitte des rechten Bildrands zeigt das Verhältnis der Phasenlage beider Kanäle zueinander.

Pegelmessungen über die Line Eingänge

1. Gehen Sie innerhalb des METER Menüs in das Submenü SET. Dort wechseln Sie bei „Input Source“ auf „Line in“. Nun sind also die XLR Eingänge aktiv. Entscheiden Sie sich, welche Maßeinheit Sie benutzen wollen, nämlich dBu, dBV oder Volt. (Abb. 48)

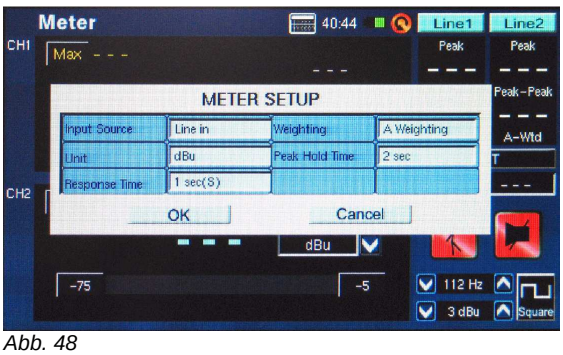


Abb. 48

2. Wählen Sie die adäquate Reaktionszeit (Response time), Gewichtung (Weighting) und Spitzenpegelanzeige (Peak Hold) aus. In der Regel werden Sie bei Gewichtung „linear“ (flat) wählen. Drücken Sie auf „OK“, um das SETUP zu verlassen und zum Messfenster zurückzukehren. (Abb. 49)

Abb. 49

Tipp: Sie können direkt auf dem Bildschirm zwischen den drei Maßeinheiten dBu, dBV und Volt wählen, ohne den Umweg über das SET Fenster machen zu müssen. Rechts oberhalb des Anzeigebalkens gibt es ein Drop-Down Fenster mit einem nach unten zeigenden Pfeil. Tippen Sie sukzessive auf diesen Pfeil, um von dBu auf Volt und dann auf dBV zu gelangen.

3. Schließen Sie eine Signalquelle an die XLR Eingänge von PAA6 an.
4. Starten Sie die Messung mit der RUN/STOP Funktion (auf dem Bildschirm oder mit der dezidierten Taste).
5. Wenn PAA6 ins Clipping gerät (es erscheint ein weißes Feld mit roter Schrift), können Sie den Anzeigebereich verschieben. Am Anfang und Ende der Anzeigebalken sind kleine Kästchen mit Anzeigewerten. Tippen Sie auf diese, um sie zu verändern, bis das Clipping aufhört. Der Anzeigebereich ändert sich abhängig von der gewählten Messeinheit. In jeder Messeinheit stehen mehrere Anzeigebereiche zur Verfügung. Bei dBu sind dies –85 bis –20 dBu, -75 bis –5 dBu, -60 bis +10 und –45 bis +25 dBu. Bei dBV gibt es –87,2 bis –22,2 dBV, -77,2 bis 7,2 dBV, -62,2 bis +7,8 dBV und –47,2 bis +22,8 dBV. Volt kann zwischen 43,6 bis 77,4 mV, 0,14m bis 435 mV, 0,78 bis 2,45 Volt und 4,36m bis 13,7 Volt gewählt werden.

PHASE = Phasenmesser

Mit dem Menü PHASE können Sie optisch und in Zahlen (in Form von Grad) Auskunft über Unterschiede in der Phasenlage zweier Eingangssignale. Sie müssen dafür Sinuskurven mit der gleichen Frequenz verwenden, die Pegel können dabei sogar unterschiedlich sein. Jedoch müssen Frequenz und Pegel stabil sein, um gesicherte Messergebnisse zu erhalten.

Messung der Phasenlage zweier Signale

1. Gehen Sie im Menü PHASE in die SET Funktion. Wie gewohnt können Sie hier die Eingangsquelle (Input Source) wählen, also Mic in oder Line in, ebenso die Messeinheit und die Reaktionszeit. Schalten Sie die Eingangsquelle auf „Line in“ (Abb. 50). Die Messeinheit ist an sich nicht so entscheidend für die Messung der Phasenlage, es macht jedoch Sinn, sie mit der Einheit des anliegenden Signals in Übereinstimmung zu bringen. Drücken Sie auf „OK“, um zur Phasenmessung zurückzukehren.

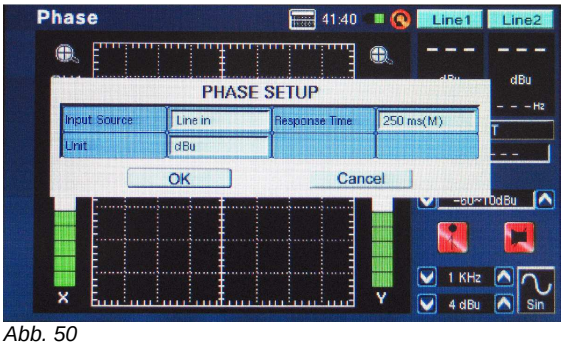


Abb. 50

2. Stellen Sie den Messbereich für die Phasenmessung ein. Der Anzeigebereich ändert sich abhängig von der gewählten Messeinheit. In jeder Messeinheit stehen mehrere Anzeigebereiche zur Verfügung. Bei dBu sind dies –85 bis –20 dBu, -75 bis –5 dBu, -60 bis +10 und –45 bis +25 dBu. Bei dBV gibt es –87,2 bis –22,2 dBV, -77,2 bis 7,2 dBV, -62,2 bis +7,8 dBV und –47,2 bis +22,8 dBV. Volt kann zwischen 43,6 bis 77,4 mV, 0,14m bis 435 mV, 0,78 bis 2,45 Volt und 4,36m bis 13,7 Volt gewählt werden.
3. Schließen Sie zwei Ausgänge Ihres Audiosystems (mit den zwei Signalen, die Sie gegeneinander überprüfen wollen) an die XLR Eingänge von PAA6 an. Wie gesagt, das Menü PHASE vergleicht die Unterschiede zwischen den Signalen, deshalb sind zwei Eingänge zwingend notwendig.
4. Am besten eignen sich Sinuswellen zur Messung. Die Sinuswellen können unterschiedliche Pegel haben, aber die Frequenzen müssen übereinstimmen.
5. Ein 45° Linie spiegelt ein Stereosignal wieder, das perfekt auf der Stereobasis verteilt ist (bzw. einen Phasenwert von 0°, siehe Abb. 51). Alles, was von der Ideallinie von 45° abweicht, ist in der Phasenlage verschoben. Ein Linie bzw. Kurve, die genau horizontal verläuft (auf der X-Achse), zeigt, dass die beiden Signale vollkommen gegenphasig sind. Sie werden sich gegenseitig auslöschen, wenn sie zu einem Monosignal summiert werden. Eine vertikale Linie (die an der Y-Achse entlang läuft) zeigt, dass die beiden Signale voll monokompatibel sind.

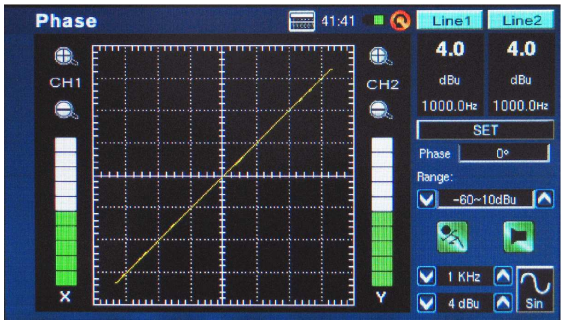


Abb. 51

6. Die genaue Phase wird Ihnen rechts neben der Grafik als numerischer Wert mit einer Auflösung von 1 Grad dargestellt und ständig aktualisiert.
7. Natürlich können Sie auch Ihre Stereoabmischungen (Studio oder live) mit dem Phasenmesser überprüfen. Schließen Sie das Stereosignal an die Eingänge von PAA6 an und überprüfen Sie des auf Monokompatibilität.

SCOPE = Oszilloskop

Ein Oszilloskop ist ein elektronisches Messgerät zur optischen Darstellung einer oder mehrerer Spannungen und deren zeitlichen Verlauf in einem zweidimensionalen Koordinatensystem. Das Oszilloskop stellt einen Verlaufsgraphen auf dem Bildschirm dar, wobei die horizontale X-Achse die Zeitachse ist und die anzuzeigenden Spannungen auf der(vertikalen Y-Achse abgebildet werden. Das so entstehende Bild wird als Oszillogramm bezeichnet.
PAA6 bietet ein digitales Speicheroszilloskop. (DSO). Diese Funktion liefert eine exakte grafische Darstellung von Audiowellenformen, so dass etwaige Verzerrungen, Clipping und Probleme mit der Polarität eines Signals besser erkannt werden können.

Die Verwendung des Oszilloskops zum Messen einer Wellenform

1. Öffnen Sie im SCOPE Menü das Fenster SET (Abb. 52). Sie können hier die Eingangsquelle (Input source), Messeinheit (unit), Reaktionszeit (response time) und Trigger bestimmen. Die SCOPE Funktion kann für eine Vielzahl von Messungen verwendet werden, sowohl mit den Mikrofonen als auch über die Line Eingänge.

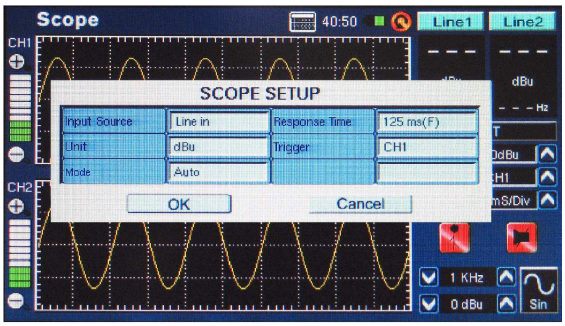


Abb.52

2. Legen Sie den Messbereich (bzw. die Eingangsempfindlichkeit) fest. Das geschieht in dem kleinen Fenster direkt unterhalb von „SET“. Er hängt von der Messeinheit ab, die Sie im ersten Schritt gewählt haben. Bei dB SPL (wenn Mic in gewählt ist) reicht der Messbereich von 30 bis 100 dB SPL, 45 bis 115 dB SPL oder 60 bis 130 dB SPL. Bei dBu sind es –85 bis –20 dBu, -75 bis –5 dBu, -60 bis +10 und –45 bis +25 dBu. Bei dBV gibt es –87,2 bis –22,2 dBV, -77,2 bis 7,2 dBV, -62,2 bis +7,8 dBV und –47,2 bis +22,8 dBV. Volt kann zwischen 43,6 bis 77,4 mV, 0,14m bis 435 mV, 0,78 bis 2,45 Volt und 4,36m bis 13,7 Volt gewählt werden. (Abb. 53)

Abb.53

Hinweis: Unabhängig vom Messbereich kann die Größe der Darstellung verändert werden. Sie tun dies, indem Sie am linken Bildschirmrand auf die Symbole „+“ und „-„ bei den einzelnen Kanälen tippen.

3. Geben Sie ein Signal auf die XLR Eingänge bzw, die Mikrofone von PAA6, abhängig davon, welche Eingangsquelle Sie unter Punkt 1 gewählt haben.

4. Signale wie Sinus-, Dreieck-, Rechteckwellen usw. erscheinen genauso, wie Sie es erwarten würden. Wenn die Darstellung dieser Wellen verzerrt, flattert oder nicht richtig fokussiert ist, müssen Sie womöglich die horizontale Zeitachse („HOR“) am rechten Bildrand verstellen. (Abb. 54)

Abb.54

TRIGGER

Um bei periodischen Signalen (dies kann ein einfaches Sinus-Signal sein, aber auch ein äußerst komplexes Signal) ein stehendes, klares Bild zu erhalten, ist es nötig, den Elektronenstrahl vor jedem Durchlauf solange aufzuhalten, bis das zu messende Signal einen definierten Zustand (entspricht einem Zeitpunkt) erreicht.
Sie können wählen, ob Kanal 1, Kanal 2 oder beide Kanäle als Triggerung für die SCOPE Funktion herangezogen werden. (Abb. 55)
Durch Einstellen der Triggerung auf einen der beiden Kanäle (oder auf beide) lassen sich die Messergebnisse von sich ständig wiederholenden Wellenformen besser ablesen, ohne dass sie sich zu stark bewegen.

MODE

Im SET Menü finden Sie die Funktion „Mode“. Der Triggerungsmodus des Oszilloskops kann auf „Auto“ oder „Normal“ eingestellt werden. Bei der Auto-Triggerung wird die Anzeige ständig aktualisiert, beim Normal Modus wird die Darstellung der Wellenform auf den letzten Stand eingefroren, wenn das Testsignal nicht mehr präsent ist. Dadurch ist es möglich, die Messergebnisse auch nach Ausschalten des Tongenerators zu überprüfen.

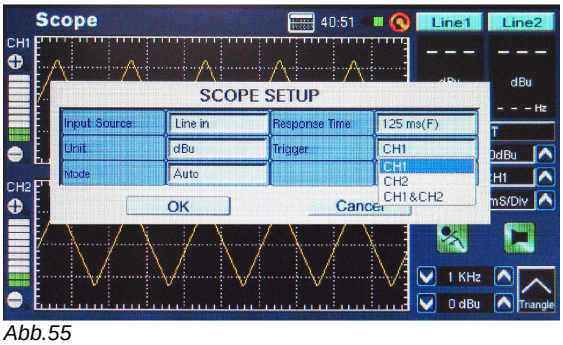


Abb.55

HORIZONTALER ZEITABGLEICH (HOR)
Bei der SCOPE Funktion kann mit dem horizontalen Zeitabgleich die zeitliche Länge zwischen den horizontalen Segmenten (oder den Unterteilungen) auf dem Anzeigefenster vom SCOPE eingestellt werden. Die Zeitbasis kann zwischen 0.33 ms, 0.67 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 5 ms, 8 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 80 ms, 100 ms, 200 ms und 500 ms gewählt werden. Die Anzahl der horizontalen Zeitsegmente beträgt 10.

POLARITY = Polarität

Mit der Polaritätsmessung kann überprüft werden, ob ein Lautsprecher korrekt verdrahtet ist. Zum Überprüfen der Phase eines Lautsprechers wird üblicherweise ein Polaritätssignal benötigt. Dieses können Sie beim integrierten Tongenerator einstellen.

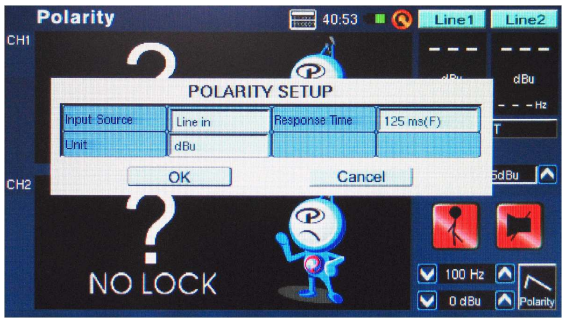


Abb.56

Vorgehensweise bei der Überprüfung der Polung von Lautsprechern

1. Öffnen Sie das Menü POLARITY.
2. Gehen Sie in das SET Menü (Abb. 56) und wählen „Mic in“ als Eingangsquelle (Input Source). Stellen Sie die Reaktionszeit (Response Time) auf 125 ms. Verlassen Sie das SET Menü, indem Sie auf OK drücken.
3. Verbinden Sie den Ausgang Ihres Tongenerators (z. B. aus dem PAA6) mit Ihrem Beschallungssystem. Dabei macht es Sinn, direkt in die Aktivboxen bzw. bei Passivsystemen in die Endstufen, anstatt den Umweg übers Mischpult zu gehen, um eventuelle Komplikationen durch falsch belegte Kabel auszuschließen.
4. Starten Sie den Polaritäts-Testton, indem Sie die S.G. Taste oder das entsprechende Symbol auf dem Bildschirm betätigen. Natürlich können Sie einen geeigneten Polaritäts-Testton auch von einer anderen Quelle einspielen, z. B. von einer CD oder einem externen Tongenerator, etc.
5. Stellen Sie sich mit dem PAA6 etwa in 1 Meter Entfernung vor die Lautsprecherbox, die das Tongeneratorsignal abgibt.
6. Starten Sie die Polaritätsmessung, indem Sie die RUN/STOP Funktion betätigen (entweder durch Drücken des RUN/STOP Symbols auf dem Bildschirm oder der RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm).
7. Erscheint ein großes „+“ mit der Beschreibung „POSITIVE“ auf dem Bildschirm, ist das Signal in Phase und der Lautsprecher richtig gepolt (Abb. 57).

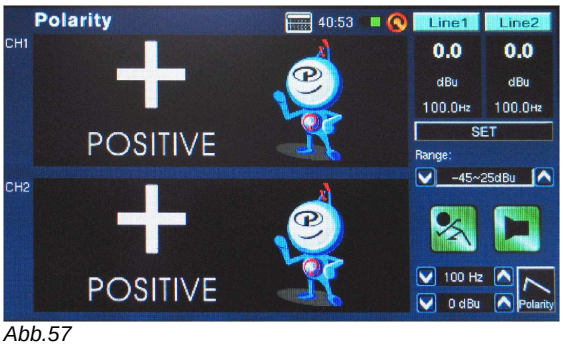


Abb.57

8. Erscheint hingegen ein großes „-„ und das Wort „NEGATIVE“ auf dem Bildschirm, arbeitet der Lautsprecher gegenphasig und sollte korrekt gepolt werden.
9. Ein großes „?“ und die Aussage „NO LOCK“ bedeutet, dass der Schallpegel für PAA6 nicht ausreichend ist, um eine eindeutige Messung vorzunehmen. Sie haben drei Möglichkeiten: 1. Erhöhen Sie die Lautstärke im Lautsprecher, erhöhen Sie den Pegel des Tongenerators (auf dem unteren rechten Bildschirmrand) oder ändern Sie die Eingangsempfindlichkeit von PAA6 (mit den Pfeiltasten des Fensters „RANGE“ am rechten Bildschirmrand)

Hinweis: Sorgen Sie dafür, dass der Schallpegel des Polaritätssignals vom Lautsprecher höher ist als die Umgebungsgeräusche. PAA6 kann keine akkuraten Messergebnisse liefern, wenn das Eingangssignal nicht einen gewissen konstanten Pegel aufweist.

Die oben beschriebene Vorgehensweise beschreibt die Polaritätsmessung von Lautsprechern. Mit der gleichen Methode lassen sich auch Kabel überprüfen. Gehen Sie dazu ins SET Menü und wählen „Line in“ als Eingangsquelle aus. Dann verbinden Sie das eine Ende des fraglichen Kabels mit dem Ausgang des internen Tongenerators, das andere Ende mit einem der beiden Eingänge am PAA6. Von da an befolgen Sie die Punkte 6 bis 9.

LEQ = Messung des durchschnittlichen Äquivalentschallpegels

Das LEQ Menü ist im Wesentlichen ein 10-Band RTA (Real Time Analyzer = Echtzeit Audio Spektralanalyse), der den linearen Durchschnittsschallpegel innerhalb eines zuvor festgelegten Zeitraums angibt. Die LEQ Messungen können für jeden beliebigen Zeitraum vorgenommen werden – das reicht von wenigen Sekunden bis zu 48 Sunden! Die Messergebnisse auf der Bildschirmanzeige werden sekündlich aktualisiert. Die LEQ Funktion ist besonders nützlich, um den Anforderungen der verschiedenen Richtlinien innerhalb des Immissionsschutzgesetzes Genüge zu tun. Seit der Novellierung der Richtlinie 2006 werden strenge Maßstäbe bei Veranstaltungen, egal ob innerhalb oder außerhalb eines Gebäudes, aber auch bei Arbeitsplätzen und Nachbarschaften angelegt. Mit PAA6 steht Ihnen ein Gerät zur Verfügung, mit dem Sie Messungen von Lärmbelastungen durchführen können, die amtlich Bestand haben.

Vorgehensweise bei der Messung des Durchschnittspegels

1. Öffnen Sie das Menü LEQ und dort die Funktion SET (Abb. 58). Dort können Sie die Gewichtung (A-, B-, C- Weighting oder Flat, also linear) und die Dauer der Messung in Stunden, Minuten und Sekunden einstellen. Wie schon im Kapitel „METER“ erwähnt, wird die A-Gewichtung bei dieser Art von Pegelmessung bevorzugt, weil diese dem Hörverhalten des menschlichen Gehörs am nächsten kommt. Auch für „amtliche“ LEQ-Messungen ist die A-Gewichtung vorgeschrieben.
Es gibt jedoch darüber hinaus auch Anwendungen, bei denen eine B-, C- oder Lineargewichtung angesagt ist. Es kommt ganz auf Ihre Anforderungen an.
Als Eingangsquelle kommt nur „Mic in“ in Frage, daher haben Sie hier keine Auswahlmöglichkeit. Demnach ist auch die Messeinheit „Unit“ auf dB SPL eingestellt.

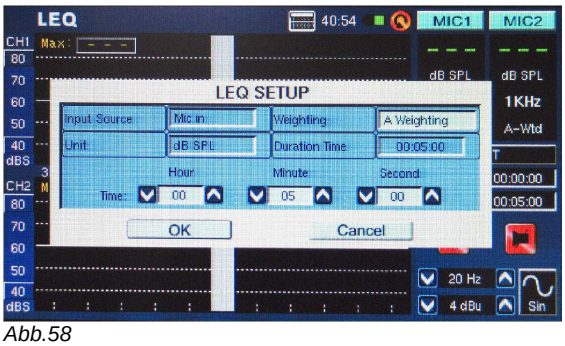


Abb.58

2. Nachdem Sie die Gewichtung und die maximale Messdauer eingestellt haben, drücken Sie auf „OK“, um in das SET-Menü zu verlassen.
3. Es gibt klare Vorschriften dafür, wie eine LEQ Messung stattzufinden hat. Der Beurteilungspegel ist für den maßgeblichen Immissionsort zu bilden, dies ist der Hörerplatz, an dem der höchste Schalldruckpegel erwartet wird. Das PAA6 sollte am besten an einem Platz aufgestellt werden, der während der gesamten Messdauer geschützt und nicht beeinträchtigt ist, um das Messergebnis nicht zu verfälschen. Die Messmikrofone sind daher außerhalb der Reichweite des Publikums anzubringen, vorzugsweise im Deckenbereich. Um den Unterschied zwischen maßgeblichem Immissionsort und Mikrofonort (PAA6) auszugleichen, sind Korrekturwerte erforderlich, die vor der Veranstaltung zu ermitteln und während der Messung zu berücksichtigen sind.
4. Wenn Sie Messungen über einen längeren Zeitraum machen, also Stunden oder sogar Tage, vergessen Sie nicht, das Netzteil anzuschließen.
5. Drücken Sie das RUN/STOP Symbol im Bildschirm oder die entsprechende Taste links neben dem Bildschirm, um die Messung zu starten. Die Messergebnisse werden regelmäßig auf dem Bildschirm aktualisiert. (Abb. 59)

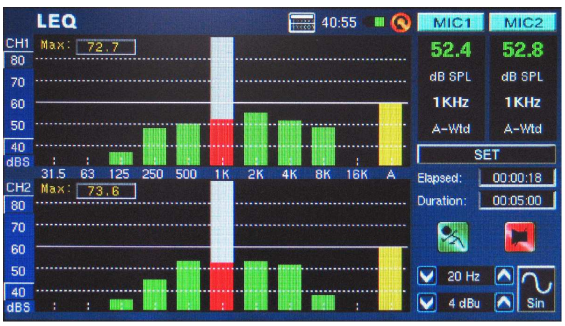


Abb. 59

In der Mitte des rechten Bildschirmrands sehen Sie im Fenster „Elapsed“, wie lange die Messung schon läuft. Im Fenster „Duration“ darunter erkennen Sie, welche Messdauer Sie eingestellt haben.
6. Wenn Sie die RUN/STOP Taste erneut drücken, wird die LEQ-Messung unterbrochen und das bisher erreichte Ergebnis auf dem Bildschirm angezeigt. Allerdings sehen Sie dann nicht, wie lange Sie gemessen haben. Es empfiehlt sich daher, die Messdauer vorher im SET Menü genau zu definieren und dann auch durchlaufen zu lassen. Wird nämlich die Messung unterbrochen, kann sie nicht mehr an der Stelle fortgeführt, sondern muss komplett neu erstellt werden.

Sie können sich nun die Messergebnisse einzelner Frequenzbänder oder des gesamten Frequenzumfangs genau anzeigen lassen, indem Sie den entsprechenden Bereich auf dem Bildschirm anklicken. Dieser Bereich wird durch den grauen Balken verdeutlicht und das genaue Messergebnis erscheint im Kasten rechts oben auf dem Bildschirm.

MEMORY = Speicher

Die PAA6 Menüs RTA, FFT und RT60 verfügen über die Möglichkeit, Messergebnisse zu speichern und wieder aufzurufen. Sie können Messdaten entweder auf einer externen SD-Karte oder im internen Speicher (mit 100 MB Speicherkapazität) ablegen. Sie können gespeicherte Messergebnisse wieder laden oder aus dem Speicher löschen.

Speichern von Daten

1. In allen Menüs, die ein Speichern der Daten ermöglichen, wählen Sie das Fenster „FILE“ in der Mitte des rechten Bildschirmrands.
2. Im linken oberen Fenster wählen Sie „SAVE“ aus dem Drop-Down Menü aus. (Abb. 60)

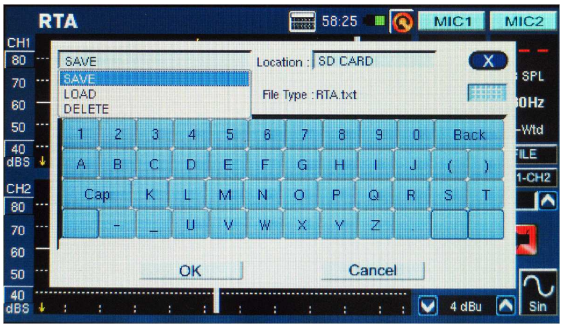


Abb. 60

3. Im rechten oberen Fenster wählen Sie den gewünschten Speicherort, also SD-CARD (SD-Karte) oder PAA6 (interner Speicher). (Abb. 60)
4. Klicken Sie auf das kleine Tastatur-Symbol rechts oben im Bildschirm (unterhalb des X, womit das FILE-Fenster wieder geschlossen wird). (Abb. 60)
5. Geben Sie Ihrer Speicherdatei einen Namen. Die Tastatur ist alphabetisch angeordnet. Um einen Großbuchstaben zu schreiben, drücken Sie zuvor die Taste „Cap“, die daraufhin weiß erscheint. Nochmaliges Drücken von „Cap“ schaltet die Funktion wieder aus. Wenn Sie sich verschrieben haben, können sie beliebig viele Eingaben mit der Taste „BACK“ wieder löschen.
6. Drücken Sie auf „OK“, um die Datei zu speichern.
7. Sie können Ihre Messergebnisse noch schneller speichern, indem Sie das Fenster „Memory“ auf der rechten Seite des Bildschirms verwenden. Hinter dem Wort „Memory“ folgt eine Zahl von 0 bis 9. Wählen Sie einen der insgesamt 10 Memoryplätze mit den Pfeiltasten rechts und links vom Fenster „Memory“ (rechts für höhere Nummern, links für tiefere Nummern). Haben Sie den gewünschten Memoryplatz gefunden, klicken Sie auf das Fenster „Memory“, und das Messergebnis ist gespeichert. Rote Schrift signalisiert, dass dieser Memoryplatz bereits mit Daten gefüllt ist, grüne Schrift bedeutet, dass dieser Platz noch frei ist. Natürlich können Sie auch schon belegte Speicherplätze mit neuen Daten überschreiben. Es erscheint dann ein großes weißes Fenster im Bildschirm mit der Frage: “Overwriting Memory?“ Bestätigen Sie mit „OK“, brechen Sie ab mit „Cancel“.

Laden von Daten

1. Wie beim Speichern gehen Sie auch hier auf das „FILE“ Fenster.
2. Im linken oberen Fenster wählen Sie „LOAD“ aus dem Drop-Down Menü aus. (Abb. 61)

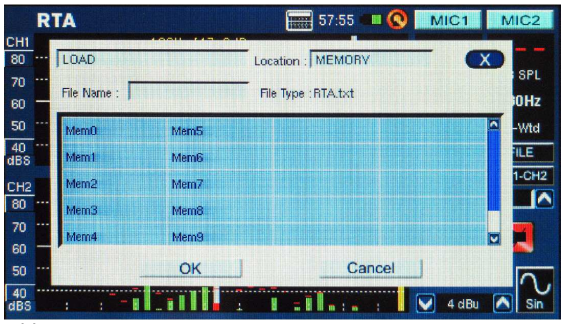


Abb. 61

3. Im rechten oberen Fenster wählen Sie den gewünschten Speicherort, aus dem Sie die zuvor gespeicherte Datei laden wollen, also SD-CARD (SD-Karte), PAA6 (interner Speicher) oder MEMORY.
4. Wählen Sie die Datei aus der nun erscheinenden Liste aus. (Abb. 62)

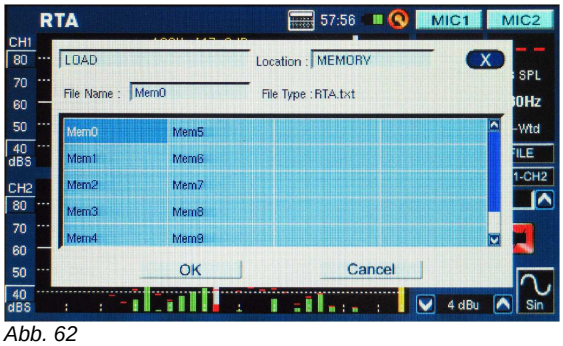


Abb. 62

5. Drücken Sie auf „OK“, um fortzufahren.
6. Sie erkennen, dass Sie gerade eine zuvor gespeicherte und nun geladene Datei betrachten, daran, dass das RUN/STOP Symbol auf dem Bildschirm grau hinterlegt ist. Sie können von dieser Position aus die Messfunktion nicht mehr vom Bildschirm aus starten, sondern nur über die RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm.

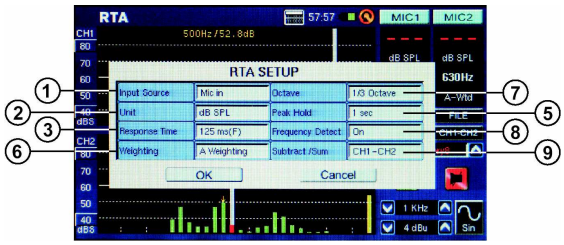
Sie können nach dem Laden einer gespeicherten Datei die Funktion „Memory0, Memory1, Memory2 usw. (in der Mitte des rechten Bildschirmrands) dazu verwenden, im Memory von PAA6 gespeicherte Daten sofort und direkt wieder aufzurufen (ohne über den Umweg der Funktion „FILE“ gehen zu müssen). Klicken Sie, ähnlich wie beim weiter oben beschriebenen Speichern, auf die Pfeiltasten rechts und links vom Fenster „Memory“, um den entsprechenden Memoryplatz zu finden. Dann drücken Sie auf das Fenster „Memory“, und die dort zuvor gespeicherte Kurve wird Ihnen auf dem Bildschirm eingeblendet.

Löschen von Daten

1. Wie beim Speichern oder Laden gehen Sie auch hier auf das „FILE“ Fenster.
2. Im linken oberen Fenster wählen Sie „DELETE“ aus dem Drop-Down Menü aus.
3. Im rechten oberen Fenster wählen Sie den gewünschten Speicherort, aus dem Sie die zuvor gespeicherte Datei entfernen wollen, also SD-CARD (SD-Karte), PAA6 (interner Speicher) oder MEMORY.
4. Wählen Sie die zu löschende Datei aus der nun erscheinenden Liste aus.
5. Drücken Sie auf „OK“, und die entsprechende Datei wird aus dem Speicher gelöscht.

SETTINGS = Einstellungen

Jedes Menü und jede Funktion des PAA6 bietet individuelle Einstellmöglichkeiten. Um in das Einstellungsmenü der jeweiligen Funktion zu gelangen, klicken Sie auf das Fenster „SET“, das sich in der Mitte des rechten Bildschirmrands befindet. Dort erscheinen mehrere Fenster (abhängig vom aufgerufenen Menü), bei denen beim Anklicken ein sog. Drop-Down Menü mit mehreren Auswahlmöglichkeiten aufgeht. Klicken Sie auf Ihre bevorzugte Wahl oder, wenn Sie keine Änderung machen wollen und schnell das Fenster wieder schließen wollen, einfach irgendwo auf eine unbenutzte Fläche im Bildschirm.



1. Input Source = Eingangsquelle

Diese Funktion ermöglicht Ihnen, zwischen den eingebauten Mikrofonen („Mic in“)und den beiden XLR Line Eingängen („Line in“) als Eingangsquelle für diese bestimmte Funktion zu wählen.

2. Unit = Messeinheit

Hier stehen verschieden Messeinheiten zur Auswahl. Das ist zum einen „dB SPL2 (wenn die Mikrofone als Eingangsquelle gewählt sind), zum anderen „dBu“, „dBV“ und „Volt“ (wenn als Eingangsquelle „Line in“ gewählt wurde).

3. Response Time = Reaktionszeit

Mit Reaktionszeit ist gemeint, wie schnell PAA6 die Berechnungen durchführt und auf dem Bildschirm darstellt. Sie haben die Wahl zwischen 35 ms (für explosive Schallereignisse), 125 ms (schnell), 250 ms (mittel) und 1 Sekunde (langsam).

4. Max = Maximalpegel

Obwohl diese Funktion nicht im SET Menü aufgeführt wird, ist der Maximalpegel in einigen Messmenüs zu sehen (beim Pegelmesser zum Beispiel). Die Anzeige des Maximalpegels bleibt so lange bestehen, bis sie von einem noch höheren Wert abgelöst wird. Sie können den Wert jederzeit zurücksetzen, indem Sie auf das Wort „Max“ im Bildschirm tippen. Es wird dann automatisch für beide Kanäle zurückgesetzt. (Abb. 63)

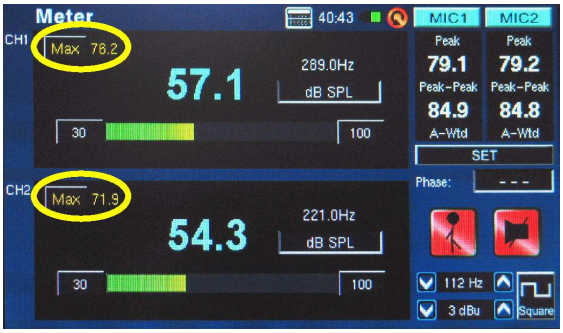
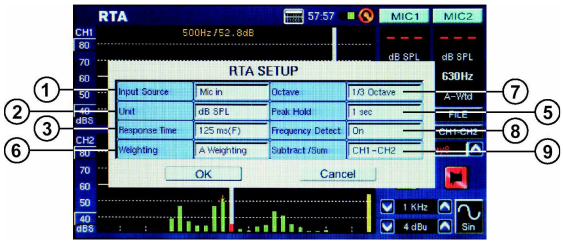


Abb. 63



5. Peak Hold = Spitzenpegelanzeige

Die Spitzenpegelanzeige hält die Pegelspitzen der einzelnen Frequenzbereiche für eine kurze, zu definierende Zeit in der Darstellung aufrecht, wodurch man einen besseren Überblick über diese Pegelspitzen erhält. Die Pegelspitzen werden mit einem roten Strich bzw. Punkt oberhalb der einzelnen Frequenzbalken dargestellt. Der rote Strich bleibt so lange bestehen, wie Sie die Spitzenpegelanzeige im SET Menü einstellen (es gibt die Wahl zwischen 0.5 Sek., 1 Sek., 2 Sek. und 4 Sekunden) oder, wenn Sie Peak Hold auf „continue“ stellen, so lange, bis die Pegelspitze durch eine noch höhere abgelöst wird.

6. Weighting = Gewichtung

Ein Audio Analyzer oder Schallpegelmessinstrument muss so beschaffen sein, dass es die Audioeigenschaften in einer Weise wahrnimmt, wie sie für die jeweilige Messung adäquat ist.
Zum Beispiel muss es auch in der Lage sein, die Eigenschaften des menschlichen Gehörs mit in die Bewertung einfließen zu lassen, d.h. es muss so „hören“ wie das menschliche Gehör. In der Regel liegt der hörbare Bereich zwischen 20 Hz und 20 kHz. Das menschliche Gehör ist jedoch für Frequenzen zwischen 500 Hz und 8 kHz besonders empfindlich. Unter und oberhalb dieser Frequenzspanne wird das Gehör zunehmend unempfindlicher. Darüber hinaus ändert sich diese Kurve in Abhängigkeit von der realen Lautstärke. Mikrofone und elektrische Schaltungen sind nicht in dieser Weise „eingeschränkt“ und reagieren daher nicht in der gleichen Weise wie das menschliche Gehör (ein Zusammenspiel der primären Hörorgane und des Gehirns).

Audioanalysegeräte wie das PAA6 stellen daher verschiedene Gewichtungen zur Verfügung, um die zu- und abnehmenden Empfindlichkeiten des menschlichen Gehörs für bestimmte Frequenzbereiche bei verschiedenen Lautstärken zu simulieren. Die Gewichtung bestimmt das Filter bzw. die Bewertungskurve, die PAA6 zu Grunde legt, um die Eingangssignale der gewählten Eingangsquelle zu interpretieren. Es gibt neben der linearen Bewertung die sog. A-, B- und C-Gewichtung. Jede dieser Gewichtungen ist für einen bestimmten Anwendungszweck die richtige Wahl, wobei die A-Gewichtung sicherlich die am häufigsten verwendete ist (weil sie den Eigenschaften des menschlichen Gehörs bei moderaten und mittleren Lautstärken am nächsten kommt). Die A-Bewertung ist daher zum internationalen Standard für viele Messangaben geworden.

Um diesem Umstand des menschlichen Gehörs Rechnung zu tragen, filtern Schallpegelmessinstrumente die akustischen Signale in Abhängigkeit von der Frequenz. Diese Filterung (Gewichtung bzw. Bewertung) korrespondiert mit der unterschiedlichen Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs auf Klangereignisse verschiedener Frequenz bei verschiedenen Lautstärkeniveaus.

Beim Einmessen einer Beschallungsanlage wird meistens ein Testsignal in Form eines „Rosa Rauschens“ auf die Lautsprecher gegeben. Die Spannungsverteilung der einzelnen Frequenzbereiche ist beim Rosa Rauschen so ausgelegt, dass alle Frequenzen gleich stark sind. Daher dürfen Sie natürlich auch bei der Messung kein Filter anlegen (keine Bewertung vornehmen, also linear einstellen), weil sonst das Messergebnis vollkommen verfälscht würde.

7. Octave = Oktavauflösung

Hier wird die Auflösung der Messung eingestellt. Sie bestimmt, in wie viele Frequenzbänder das hörbare Audiospektrum von 20 Hz bis 20 kHz unterteilt wird. Zum Verständnis: Ein Tonintervall von einer Oktave entspricht immer einer Verdopplung der Hertz-Zahl, egal von welchem Ton Sie ausgehen. Der Kammerton „A“ hat 440 Hertz, das zweigestrichene A, also eine Oktave höher, schwingt mit 880 Hertz. Bei einer Aufteilung in Oktaven wird also das gesamte Audiospektrum in 10 Bänder mit folgenden Eckfrequenzen aufgeteilt: 31 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz und 16 kHz.

Diese Eckfrequenzen, also die Mittelfrequenzen der 10 Bänder, sind dabei nicht willkürlich gewählt, sondern international festgelegt – die sog. ISO Standardfrequenzen. Viele Equalizer auf dem Markt folgen daher auch diesen ISO Standardfrequenzen (natürlich gibt es auch Ausnahmen, es hängt immer davon ab, welche Aufgaben ein Equalizer erfüllen soll).
Eine 10-Band Analyse ist natürlich relativ grob und kann „Problemfrequenzen“ nicht so gut wiedergeben. Daher gibt es noch feinere Unterteilungen: 2/3 Oktave ergibt 15 Frequenzbänder, 1/3 Oktave sind 31 Bänder und 1/6 Oktave sind 61 Bänder.

8. Frequency Detect = Maximalpegeldarstellung
Diese Funktion kann für die RTA und FFT Messung ein- oder ausgeschaltet werden. Sie sorgt dafür, dass auf dem Bildschirm diejenige Frequenz in Fließtext angezeigt wird, die gerade den höchsten Pegel hat. Die Anzeige wird in Echtzeit aktualisiert. Sie können den Wert in der oberen Bildschirmmitte ablesen. Außerdem erscheint ein gelber, senkrecht nach unten zeigender Pfeil über dem entsprechenden Frequenzbalken.

9. Subtract/Sum = Summen- und Differenzbildung
Diese Funktion tut genau das, was der Name impliziert: Sie können die Messergebnisse der beiden Kanäle addieren oder voneinander subtrahieren. Damit können Sie die Unterschiede zwischen den beiden Kanälen besser lokalisieren.

10. Range = Frequenzbereich (Abb. 64)
Den gemessenen Frequenzbereich können Sie nur im FFT Menü verändern. Es stehen 13 verschiedene Messbereiche zur Verfügung. Dadurch kann mit der FFT Messung ein Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 20 kHz abgedeckt werden. Um den Bereich zu ändern, tippen Sie auf die Auf- und Ab Pfeile rechts und links neben dem Range-Fenster.

Achtung: Bedenken Sie, dass die Darstellung auf dem Bildschirm bei der FFT Analyse in zwei Zonen aufgeteilt ist, Sie also nie den gesamten Messbereich auf einmal sehen.

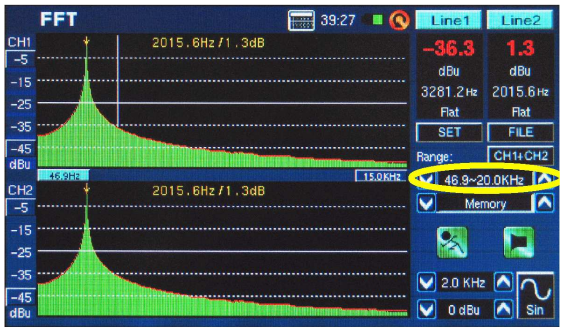


Abb. 64

11. Filter Mode / Filter Frequency = Filtermodus / Filterfrequenz (Abb. 65)
Bei der RT60 Berechnung haben Sie die Wahl zwischen Flat, A-, B- oder C-Gewichtung oder aber „1 Octave“. Wenn Sie letzteres wählen, öffnet sich ein weiteres Fenster „Filter Frequency“. Sie können eine der 10 festgelegten Frequenzen zur RT60 Berechnung heranziehen. Selbst wenn Sie zuvor eine RT60 Berechnung im Frequenzmodus „Flat“ durchgeführt haben, können Sie im nachhinein ins SET Menü gehen und dem Messergebnis ein Oktavfilter auferlegen. So können Sie die RT60 Ergebnisse für die Frequenzbänder um 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz und 16 kHz ablesen.

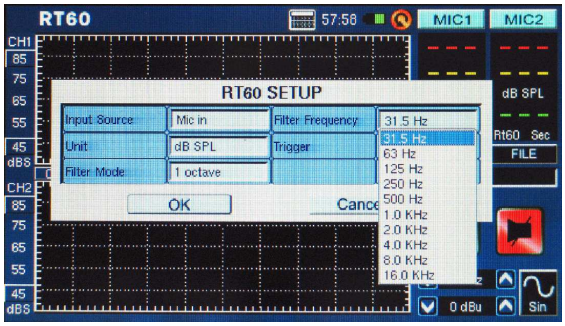


Abb. 65

SIGNAL GENERATOR = Tongenerator

In jeder Funktion des PAA6 haben Sie Zugang zum internen Tongenerator. Sie können die Einstellungen des Generators für jedes Menü im PAA6 unterschiedlich einstellen. Sie gelangen in das SET Menü des Generators, indem Sie auf das Kästchen ganz unten in der rechten Ecke auf dem Bildschirm tippen. Es gibt sieben verschiedene Testsignale, jedes mit entsprechenden einstellbaren Parametern. Dieses Fenster ist gelb hinterlegt. Daneben können Sie in einem weiteren Fenster den Tongenerator ein- oder ausschalten.
Alle Generatorsignale können im Ausgangspegel („Level dBu“) zwischen –40 dBu und +4 dBu in 1-dB-Schritten verändert werden.
Bei allen Signalen – mit Ausnahme des Sweep-Signals – kann außerdem die Zeit für ein Gate eingestellt werden („Gate Time“). Sie können eine Zeit bis zu 10 Sekunden vorgeben, in der das Tonsignal läuft, danach wird es abgeschaltet. Natürlich können Sie das Signal auch kontinuierlich durchlaufen lassen – wählen Sie dazu die Option „Continous“.

Sweep: Das Sweep-Signal ist ein Sinussignal mit sich ständig verändernder Frequenz. Die Frequenzen (Sweep Frequency) können Sie als Anwender selbst bestimmen, ebenso die Intervalle. Bei den Intervallen haben Sie die Wahl zwischen 1/6, 1/3, 2/3 und 1 Oktave. Alternativ können Sie auch „Select“ wählen und den Frequenzbereich des Sweep-Signals manuell festlegen. Nachdem Sie „Select“ angetippt haben, öffnen sich zwei weitere Fenster, „Sweep Start“ und „Sweep Stop“. Dort können Sie die Grenzfrequenzen für den Anfang und das Ende einstellen, jeweils zwischen 20 Hz und 20 kHz.
Wenn Sie im Fenster „Sweep Repeat“ die Option „Continous“ wählen, durchläuft der Tongenerator den gesamten ausgewählten Frequenzbereich, um dann wieder von vorne anzufangen – bis Sie auf die STOP Taste drücken. Als Alternative können Sie auch bestimmen, dass der ausgewählte Tonbereich bis zu 10-mal wiederholt wird, bevor das Generatorsignal stoppt. (Abb. 66)

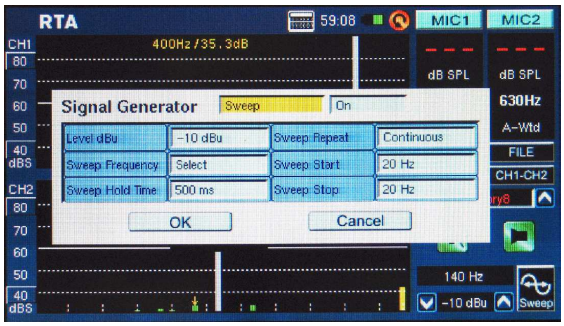


Abb. 66

Mit der „Sweep Hold Time“ bestimmen Sie, wie lange jeder einzelne Ton innerhalb des ausgesuchten Frequenzbereichs ertönt, bis er vom nächsten abgelöst wird.

Sine - Sinus: Der Sinuston ist wahrscheinlich einer der am häufigsten verwendete Generatorton, und zwar meistens ein 1 kHz Signal. Dennoch haben Sie die Möglichkeit, sämtliche Frequenzen zwischen 20 Hz und 20 kHz in 1/6-Oktavschritten auszuwählen.

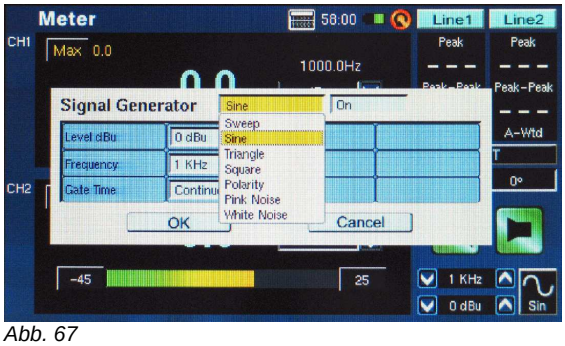


Abb. 67

Triangle - Dreieck: Eine Dreieckwelle wird, ähnlich wie eine Sinuswelle, meistens für Analysezwecke verwendet. Den Namen hat sie natürlich aufgrund ihrer Erscheinung auf dem Oszilloskop.

Square - Rechteck: Auch die Rechteckwelle hat, ähnlich wie die Dreieckwelle, ihren Namen aufgrund der Erscheinung auf dem Bildschirm des Oszillloskopen. Diese blockförmigen Wellen wechseln in regelmäßigen Abständen zwischen zwei Pegeln, wodurch sie ganz anders klingen und aussehen als die weich und regelmäßig verlaufenden Sinus- und Dreieckwellen.

Polarity - Polaritätston: Diese Wellenform wird gewöhnlich zum Überprüfen der Polung von Lautsprechern verwendet. Sie hat impulsförmigen Charakter mit einer extrem kurzen Einschwingphase, so dass die Polung von Lautsprechern hervorragend damit gemessen werden kann. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel „POLARITY“.

Pink Noise – Rosa Rauschen: Rosa Rauschen wird gewöhnlich für Messungen in der Akustik verwendet, vor allem beim Einstellen einer Beschallungsanlage und damit zum Justieren eines (grafischen) Equalizers. Da Rosa Rauschen so gut wie alle Frequenzen des Audiospektrums mit gleichmäßig verteiltem Pegel beinhaltet, kann Ihnen das Einspielen eines Rosa Rauschens in einem gegebenen Umfeld eine Vorstellung davon geben, wie die akustischen Eigenschaften eines Raumes beschaffen sind und welche Maßnahmen Sie ergreifen müssen, um Korrekturen vorzunehmen, seien sie bautechnischer Art oder auf elektronischem Wege.
Sie können das Rosa Rauschsignal filtern, d.h. auf enge Frequenzbänder beschneiden, indem Sie „Filter Mode“ von „Flat“ entweder auf „1 Octave“ oder sogar auf „1/3 Octave“ einstellen. Das Fenster „Filter Frequency“ gibt Ihnen dann eine Auswahl an ISO-Standardfrequenzen.

Schicken Sie das Rosa Rauschen des internen Generators auf direktem Weg in die RTA Analyse, indem Sie den XLR Ausgang mit einem (oder beiden) XLR Eingang von PAA6 verbinden. Starten Sie beide Funktionen und beobachten Sie die RTA-Kurve. Sie ist annähernd linear. So müsste die RTA-Kurve auch aussehen, wenn Sie das Rosa Rauschen auf Ihre Beschallungsanlage geben und dieses mit den eingebauten Mikrofonen aufnehmen. Weicht es davon ab, müssen Sie Veränderungen vornehmen – zuerst möglichst baulicher Art, d.h. die Aufstellung der Boxen überprüfen, da zurückgeworfener Schall von Boden, Wänden und Decke den Ton im Raum verfälscht, zusätzlich können Sie Dämmmaterial anbringen und sog. Bassfallen aufstellen. Darüber hinaus können Sie mit einem Equalizer entsprechende Frequenzen betonen oder absenken – alles im Dienste der Linearität.

White Noise – Weißes Rauschen: Weißes Rauschen kann zwar auch für Akustikmessungen verwendet werden, wird aber nicht so häufig eingesetzt, weil die Pegelverteilungen anders sind. Die Die Einstellmöglichkeiten sind wie beim Rosa Rauschen, d.h. das Signal kann auch auf enge Frequenzbänder beschränkt werden. (Abb. 68)

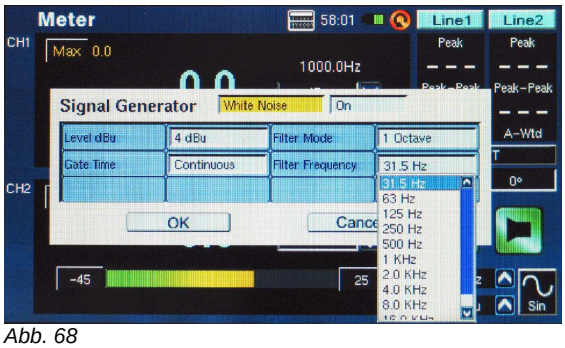
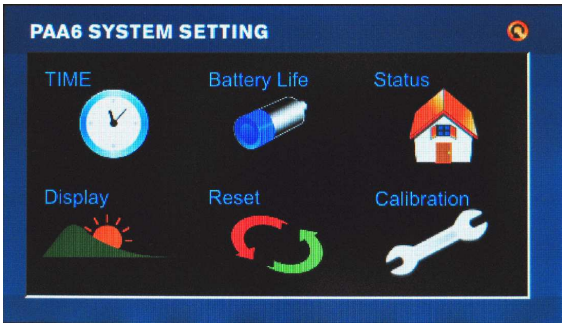


Abb. 68

SYSTEM = Systemeinstellungen

Hier können Sie grundsätzliche, menüübergreifende Einstellungen vornehmen.



Time = Zeit

Um Ihre Messungen mit einem korrekten Datum zu versehen, können Sie hier die Zeit und das Datum einstellen.

Beim Kalender („Calendar“) beachten Sie die englische Schreibweise, bei der zuerst der Monat und dann der Tag geschrieben wird.

Battery Life = Batteriezustand

Im Fenster „Remain Power“ sehen Sie den Ladezustand des internen Akkus. Darunter haben Sie im Fenster „Auto Power off“ die Möglichkeit zu bestimmen, ob und nach welcher Zeit das PAA6 selbstständig abschalten soll, wenn es in dieser Zeit nicht angerührt wurde. Mit den Pfeiltasten links und rechts neben dem Fenster wählen Sie zwischen 50, 40, 30, 20 oder 10 Minuten. „Off“ bedeutet, dass die automatische Abschaltung deaktiviert ist, d.h. PAA6 immer anbleibt. Denken Sie in diesem Fall daran, möglichst bald das Netzteil/Ladegerät anzuschließen.

Status

Hier sehen Sie, wie viel freier Speicherplatz im PAA6 und in der SD-Karte (soweit vorhanden) noch zur Verfügung stehen.
Darunter erkennen Sie, mit welcher Firmware-Version Ihr Gerät arbeitet („Package Version“). Es kann sein, dass zwischen der Fertigung Ihres Geräts und dem tatsächlichen Verkauf einige Zeit vergangen ist und mittlerweile schon ein Update zur Verfügung steht. Gehen Sie in den Bereich „Support“, dort auf „Download“ auf unserer website www.phonic.com, um sich die neuste Firmware-Version herunterzuladen.

Display = Anzeige

In diesem Menü können Sie die Helligkeit des Bildschirms einstellen. Hiermit können Sie die Lesbarkeit bei ungünstigen Lichtverhältnissen verbessern. Je heller Sie den Bildschirm einstellen, umso höher ist jedoch der Stromverbrauch.
Darunter finden Sie das Fenster „Backlight“, wo Sie bestimmen können, wie lange die Hintergrundbeleuchtung des berührungsempfindlichen Bildschirms an ist, bevor er abgedunkelt wird, um die Batterie zu entlasten. Sie haben die Wahl zwischen 5 Minuten, 4, 3, 2 und einer Minute, sowie die Option „Off“, die dafür sorgt, dass der Bildschirm niemals abdunkelt.

Reset = Werkseinstellung

In diesem Menü werden Sie gefragt, ob Sie die Werkseinstellungen wieder herstellen wollen („PAA6 Reset?“) Klicken Sie auf „Initialize“, wenn Sie dem zustimmen, oder auf „Cancel“, wenn Sie den Vorgang abbrechen möchten.

Calibration = Kalibrierung

Es gibt zwei Formen der Kalibrierung: Mikrofon und Touch Screen.

Touch Screen

Die Kalibrierung des berührungsempfindlichen Bildschirms ist selbsterklärend. Klicken Sie im Calibration-Menü auf „Touch Screen“. Sie werden aufgefordert, die fünf kleinen Kreuze anzutippen (am besten mit dem Eingabestift des PAA6), die nacheinander in den vier Ecken und in der Mitte des Bildschirms erscheinen. Danach startet PAA6 neu.

Die Kalibrierung der eingebauten Mikrofone ist etwas komplizierter und wird daher gesondert im Kapitel „MIKROFONKALIBRIERUNG“ behandelt.

Update

In diesem Menü können Sie auch die Firmware updaten. Klicken Sie auf „Update“, dann auf „OK“. Wenn PAA6 auf der SD-Karte ein Firmware Update findet, wird dieses installiert.

MIC CALIBRATION = Mikrofonkalibrierung

PAA6 wird im kalibrierten Zustand ausgeliefert, demnach besteht eigentlich keine Notwendigkeit, Ihr Gerät zu kalibrieren. Sollten jedoch Ihre Messergebnisse Anlass zu Zweifel geben, oder sich das Gerät auffällig verhalten, ist eine Kalibrierung wahrscheinlich notwendig. Sie können diese Kalibrierung selbst durchführen, vorausgesetzt, Sie verwenden einen hochwertigen Schallkalibrator mit einem 1/2“ Anschluss, der ein 1 kHz-Signal abgibt. Wir empfehlen den Brüel & Kjaer Schallkalibrator 4231.

Vorgehensweise

1. Gehen Sie in das SYSTEM Menü, dort auf „Calibration“, und dort auf „MIC“. (Abb. 69)

Abb. 69

2. Da Sie höchstwahrscheinlich nicht beide Mikrofone gleichzeitig kalibrieren können, raten wir Ihnen, jeweils eins abzuschalten, während sie das andere kalibrieren. Klicken Sie auf die MIC1 oder MIC2 Symbole auf der rechten oberen Seite des Bildschirms, um eins der Mikrofone abzuschalten.
3. Stecken Sie das PAA6 Mikrofon in den Schallkalibrator mit einem 1/2“-Anschluss.
4. Bringen Sie den Pegel, den PAA6 vom Kalibrator empfängt, mit dem tatsächlich abgegebenen Pegel in Übereinstimmung (typischerweise 94 dB). Mit den „+“ und „-„ Kästchen können Sie den Wert um jeweils 0,1 dB erhöhen oder verringern. (Abb. 70)

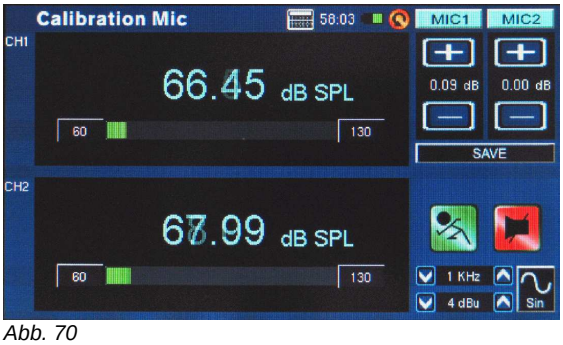


Abb. 70

5. Nachdem Sie die Mikrofone korrekt eingestellt haben, klicken Sie auf das Fenster „SAVE“. Sie werden gefragt, ob Sie die Kalibrierung speichern wollen („Saving Calibration?“) Sie können den Prozess abbrechen, indem Sie auf „Cancel“ klicken, oder mit „OK“ bestätigen. Im letzteren Fall wird PAA6 einen Neustart durchführen. (Abb. 71)

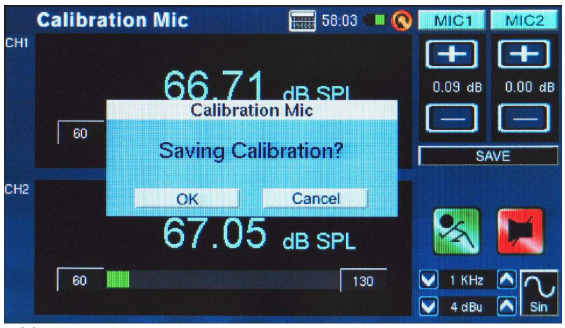


Abb. 71

PRAXISTIPPS FÜR BESCHALLUNGEN

- Falsche Aufstellung von PA Lautsprechern, vor allem aber der Monitor Boxen, führt zu erhöhter Rückkopplungsgefahr. Achten Sie darauf, dass die Mikrofone nicht in Richtung der Lautsprecher zeigen. Sollten Rückkopplungen entstehen (der Ton „schaukelt sich auf“), auf keinen Fall das Mikrofon mit der Hand zu halten, das erhöht nur die Rückkopplung! Eine wirkungsvolle Linearisierung des Frequenzgangs und damit eine Verringerung der Rückkopplungsgefahr kann mit Hilfe eines Equalizers oder eines automatischen Feedback Unterdrückers (z.B. PHONIC I7100) erreicht werden.
- Es gilt die Regel: Was man sieht, hört man auch. Daher sollten die Lautsprecherboxen, die in den Saal strahlen, nicht durch Stoff, Menschen oder irgendetwas anderes verdeckt werden. Bringen Sie die Boxen deshalb so hoch an, dass Sie über die ersten Zuhörerreihen hinweg strahlen. Auf diese Weise werden auch die hinteren Reihen mit Schall versorgt, und die vorderen Reihen werden nicht durch übermäßige Lautstärke gestört.

TECHNISCHE DATEN

		PAA6
RTA	Frequenz	20 Hz ~ 20 KHz, alle Frequenzen
	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
	EQ Setting	EQ Anhebung oder Absenkung
	Addition / Subtraktion	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1
	Spitzenpegelanzeige	Aus, 0.5 ms, 1 Sec, 2 Sec, 4 Sec, Continue
	Maximalpegelerkennung	An, Aus
	Dynamikumfang	30 ~130 dB. 60 dB Anzeigebereich: 70~130, 60~120, 50~110
	Ansprechzeit	35 ms, 125 ms, 250 ms, 1 sec
	Lautstärkeskala in dB	+/- 5 dB Schritte auf der Y-Achse
	Auflösung	1/1, 1/3, 2/3, 1/6 Oktave
	Gewichtung	A-, B-, C- oder linear
FFT	Frequenzumfang	13 wählbare Bandbreiten
	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
	Addition / Subtraktion	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1
	Spitzenpegelanzeige	Aus, 0.5 ms, 1 Sec, 2 Sec, 4 Sec, Continue
	Maximalpegelerkennung	An, Aus
	Dynamikumfang	30 ~130 dB. 60 dB Anzeigebereich: 70~130, 60~120, 50~110
	Lautstärkeskala in dB	+/- 5 dB Schritte auf der Y-Achse
	Auflösung	1/1, 1/3, 2/3, 1/6 Oktave
	Gewichtung	A-, B-, C- oder linear
RT-60	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
	Trigger	Intern, Extern
	Gewichtung	A-, B-, C- oder linear; 1 Oktave
THD+N	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
METER	Messbereich	30~130 dB SPL, -85~25 dBu, -87.2~22.8 dBV, 0.0436mV~13.8V
	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
	Max	Spitzenwertanzeige
PHASE	Phasengrad	Phasenkorrelation (phasengleich oder gegenphasig)
OSZILLOSKOP	Trigger	CH1, CH2, CH1+CH2
	Modus	Auto, Normal
	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
POLARITY	Polaritätsprüfer	negativ, positiv
	Einheit	dB SPL, dBu, dBV, Volt
LEQ	Gewichtung	A-, B-, C- oder linear
	wählbare Frequenzen	31.5Hz, 63Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 4KHz, 8KHz, 16KHz

Mikrofon	2 eingebaute Kleinmembran-Kondensatormikrofone mit Kugelcharakteristik
Eingänge	2 weibliche XLR Buchsen (symmetrisch/unsymmetrisch)
Ausgang	1 männliche XLR Buchse (servo-symmetriert)
Schnittstelle	USB 2.0 Highspeed Interface

Anzeige	480 x 272 Auflösung, 16-bit, berührungsempfindlicher Bildschirm, Hintergrundbeleuchtung, Kontrasteinstellung,
Anzeigebereich	30~130 dB SPL , -85~25 dBu
Speicher	SDHC-Karte und interner Speicher (100 mB)
Generator	Sweep, Sinus, Dreieck, Rechteck, Polarität, Rosa Rauschen, Weißes Rauschen
Klirrfaktor	weniger als 0.05%, 20 ~ 20KHz bei +4 dBu
Eingangsimpedanz	100 kOhm symmetrisch, 50 kOhm unsymmetrisch
Eingangsempfindlichkeit RMS	+25 dBu, symmetrisch und unsymmetrisch
DC Eingang	5 Volt
Netzteil	5 V / 2 A, Schaltnetzteil 100 - 240 Volt
Akku	DC 3,7 Volt, 2200 mAh
Batteriedauer	3 Stunden
Batterieladezeit	3 Stunden
Abmessungen	174.5 x 40 x 105.5 mm
Gewicht	460 g

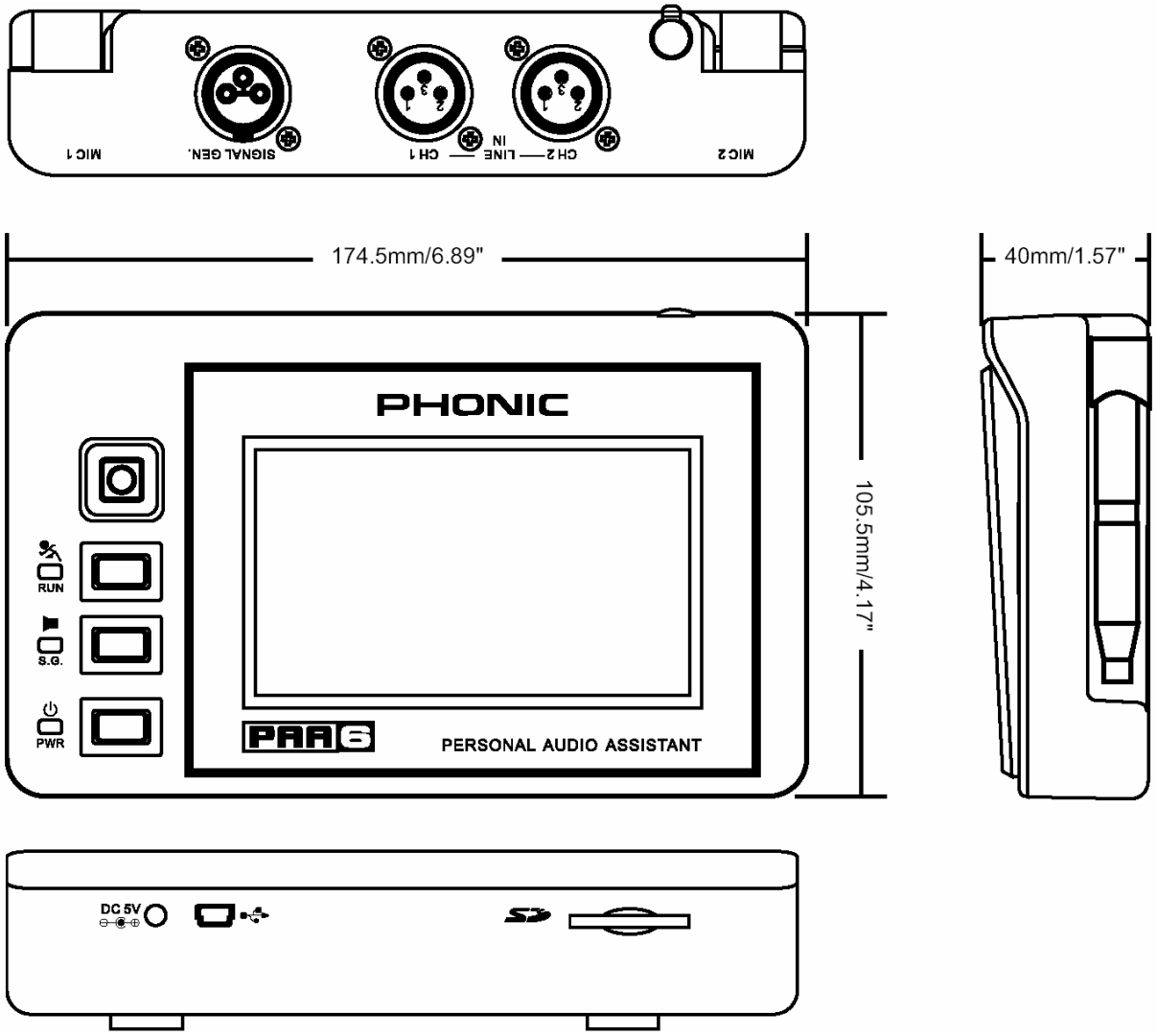
Tongenerator	Sinus	Dreieck	Rechteck	Polarität	Rosa Rauschen	Weißes Rauschen
Pegel dBu	-40 ~ +4 dBu	-40 ~ +4 dBu	-40 ~ +4 dBu	-40 ~ +4 dBu	-40 ~ +4 dBu	-40 ~ +4 dBu
Frequenz	20 Hz ~ 20 KHz	20 Hz ~ 20 KHz	20 Hz ~ 20 KHz	20 Hz ~ 20 KHz		
Gate Zeit	100 / 200 / 500 ms / 1 / 2 / 5 / 10 Sekunden / durchgängig					
Filter Modus					linear ; 1/3 Oktave; 1 Oktave	
Filter Frequenz					1/3 Oktave: 20 Hz ~ 20 KHz 1 Oktave: 31,5 Hz ~ 16 KHz	

	Sweep
Pegel dBu	-40 ~ +4 dBu
Frequenz	1/3, 2/3, 1/6, 1 Oktave , wählbar
Dauer	100 / 200 / 500 ms / 1 / 2 / 5 / 10 Sek
Wiederholung	Repeat 1 ~10 / durchgängig
Sweep Start	20 Hz ~ 20 KHz oder 20 KHz ~ 20 Hz
Sweep Stop	

Phonic behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

ABMESSUNGEN

Die Maße sind in mm/inch angegeben.



FEHLERBEHEBUNG & HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

Gerät schaltet nicht ein
Ist die Batterie richtig eingesteckt?

RUN/STOP funktioniert nicht
Ist das RUN/STOP Symbol auf dem Bildschirm grau hinterlegt? Dann ist eine zuvor gespeicherte Datei geladen. Um wieder Messungen zu erstellen, müssen Sie die „Zurück“-Funktion betätigen (#6) oder die RUN/STOP Taste links neben dem Bildschirm betätigen.

Gerät scheint keine Messungen durchzuführen, Bildschirm ist dunkel
Vergewissern Sie sich, ob nicht vielleicht beide Eingangskanäle deaktiviert sind.

Die Batterielebensdauer ist sehr kurz
Reduzieren Sie die Helligkeit des Bildschirms und aktivieren Sie die Abschaltfunktion für die Anzeige (SYSTEM>Display)
Aktivieren Sie die „Auto Power off“ Funktion (SYSTEM>Battery Life).

Das Gerät hat sich „aufgehängt“ oder bootet nicht nach Standby
Halten Sie den Netzschalter (PWR) für 10 Sekunden gedrückt, um PAA6 herunter zu fahren. Starten Sie neu.

GLOSSAR

Äquivalentschallpegel
Über die Messzeit gemittelter Schalldruckpegel. Wird in der Regel zur Ermittlung des bewerteten Schalldruckpegels genutzt.

Balanced
Symmetrisch. Eine Audioverbindung ist symmetrisch, wenn das Signal auf zwei Leitern identisch, jedoch um 180° gedreht, geführt wird, während der Schutzleiter nicht signalführend ist. Störeinstreuungen werden zu gleichen Teilen von beiden Leitern aufgenommen. Durch den Symmetrierverstärker am nächsten Eingang, bei dem die beiden signalführenden Leiter zusammengeführt und dabei nochmals um 180° gedreht werden, löschen sich die Störeinstreuungen gegenseitig aus.

Clipping
Verzerrung. Heftiges Einsetzen von Verzerrung im Signalfluss, meistens eine Beschränkung der Spitzenpegelspannung aufgrund nur endlicher Reserven des Netzteils. Auf einem Oszilloskop stoßen die ursprünglich sinusförmigen Auslenkungen der in Wellenform dargestellten Audiosignale an die obere und untere Grenze und gehen in eine Rechteckwelle über. Sie sehen nun so aus als wären sie oben und unten abgeschnitten (engl. *to clip*).

Condenser
Kondensator Mikrofon. Hochwertiges, aufwändig zu bauendes Mikrofon, das zum Betrieb eine Speisespannung (-> Phantomspeisung) benötigt.

dB (Dezibel)
Logarithmische Maßeinheit zur Kennzeichnung von Pegeln. Der zehnte Teil eines Bels. Erlaubt eine schnelle und anschauliche Interpretation von Größen. Die Angabe von Pegeln physikalischer Größen in Dezibel entspricht eher dem menschlichen Sinneseindruck.

dBA
A-bewerteter Schalldruckpegel.

dBu
Spannungspegel mit der Bezugsgröße √600Ω • 0,001W ≈ 0,7746V = 0 dBu. Das „u“ kommt von „unloaded“.
Im Pro Audio Bereich liegt die Pegelmarke bei +4 dBu oder +6 dBu (ARD).

dBV
Spannungspegel mit der Bezugsgröße 1 V. Der Homerecording-Pegel von –10 dBV bedeutet 0,3162 Volt, das entspricht –7,78 dBu.

Dynamisches Mikrofon
Tauchspulenmikrofon, das Schall auf Induktionsbasis überträgt; braucht keine Phantomspeisung. Günstiger und robuster als Kondensatormikrofone, aber nicht so gut in der Detailabbildung.

EQ (Equalizer)
Klangregelung. Eine Schaltung, die das Anheben oder Absenken bestimmter Frequenzbereiche im Signalweg erlaubt.

Fader
Lautstärkeregler in Form eines Flachbahn Schiebestellers.

Feedback
Rückkopplung. Pfeifen, Dröhnen oder “Hupen”, hervorgerufen durch die zu nahe bzw. ungünstige Platzierung von Mikrofon und Lautsprecher. Das Mikrofon nimmt das verstärkte Signal aus dem Lautsprecher auf und gibt es wiederum and den Verstärker/Lautsprecher weiter, so dass eine Rückkopplungsschleife entsteht, die letztendlich zu einer stehenden Welle führt, sobald ein bestimmter Lautstärke Schwellenwert überschritten ist.

Frequency response
Frequenzgang. Die Wiedergabe einzelner Frequenzbereiche in einem Gerät.

Gain
Die Veränderung des Signalpegels durch zusätzliche Verstärkung.

Highpass filter
Hochpass Filter. Ein Filter, das nur die hohen Frequenzen durchlässt, die tiefen Frequenzen am Passieren hindert.

Latency
Latenz. Die benötigte Zeit, um ein analoges Audiosignal digital zu wandeln, durch den Computer und zurück zu schicken und wieder zurückzuwandeln. Latenz wird in Samples oder Millisekunden gemessen.

L_{eq}
energie-äquivalente Mittelung des Schalldruckpegels nach DIN 45 641.

Line Level

Linienpegel. Der nominelle Signalpegel, der in Verhältnis gesetzt wird zu einer Bezugsgröße, in dB ausgedrückt.
Semiprofessionell / Instrument Level: -10 dBV
Pro Audio: meist +4 dBu = 1 Volt

Mic Level
Mikrofonpegel. Relativ schwaches Signal, circa 1 Millivolt (mV), etwa 60 dB schwächer als Linienpegel (Line Level).

Mono
Monaural. Ein Audiosignal, das nur aus einem Kanal besteht. Gegenteil von ->"Stereo".

Pan
Panoramaregler. Verteilt ein Signal auf die linke und rechte Stereosumme.

Peak
Spitzenwert. Kurzzeitige Geräuschspitze, durch Einzelereignis hervorgerufener Maximalwert des Schalldruckpegels.

Peaking
Bandpass. Glockencharakteristik. Ein Klangregler bearbeitet nur einen bestimmten Frequenzbereich, der nach oben und unten begrenzt ist.

Pegel
Die Energie eines Audiosignals, gemessen in Volt. Gebräuchliche Pegelabstufungen sind, von niedrig bis hoch, „Mikrofonpegel", „Instrumentenpegel" und „Linienpegel".

Phantom Power
Phantomspeisung (Standard 48 Volt). Spannungsversorgung für Kondensatormikrofone und aktive DI Boxen direkt über das Mikrofonkabel.

Phase
Das Verhältnis zweier Signale zueinander. Signale, die sich aufaddieren, sind gleichphasig; Signale, die sich gegenseitig auslöschen, sind gegenphasig.

Polarity
Die positiven und negativen Pole einer Audioverbindung. Üblicherweise werden positive mit positiven und negative mit negativen Polen verbunden.

RMS
Root Mean Square = Quadratischer Mittelwert = Effektivwert

Roll off
Ein Abfallen der Lautstärke jenseits einer bestimmten Frequenz.

Sample Rate
Abtastrate. Digitales Audio ist in winzig kleine Zeiteinheiten aufgeteilt. Die Abtastrate gibt Auskunft darüber, wie oft ein analoges Audiosignal innerhalb einer Sekunde abgetastet und umgerechnet wird. 44,1 kHz (44100) ist der Standard bei Audio CDs. 48 kHz (48000) wird meistens bei Film und Video verwendet.

Shelving
Kuhschwanzcharakteristik. Eine Klangregler bearbeitet den kompletten Frequenzbereich jenseits einer bestimmten Eckfrequenz.

SPL
Sound Pressure Level. Schalldruckpegel. Die Lautstärke eines Schallereignisses, sie wird in dB gemessen. Bezugswert ist die Hörschwelle bei 1 kHz = 0 dB.
Faustformel: 10 dB Unterschied werden als doppelte bzw. halbe Lautstärke wahrgenommen.

Stereo
Ein Audiosignal, das aus zwei Kanälen besteht.

Terzband
Aufteilung des Audiospektrums in einzelne Frequenzbänder, hier in 1/3 Oktave, also einer kleinen Terz. Bei einem Frequenzspektrum von 20 Hz bis 20 kHz erhält man 31 Bänder.

Transient
Transiente. Ein (meist extrem) kurzzeitiger Anstieg des Signalpegels.

Unbalanced
Unsymmetrisch. Eine Audioverbindung ist unsymmetrisch, wenn das Signal nur auf einem Leiter transportiert wird und die Abschirmung als Rückführung dient. Meist sehr störanfällig gegenüber Brummeinstreuungen und Verlusten im Höhenbereich auf langen Strecken.

Unity Gain
Einstellung innerhalb eines Audiokanals, bei dem der Ausgangspegel unbeeinflusst ist und somit dem Eingangspegel entspricht.

USB
*U*niversal *S*erial *B*us. Serielle Schnittstelle zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten.

Volt
Maßeinheit zum Messen von elektrischen Spannungen.

WDM
Windows Driver Model. Der werksseitige Standard, mit dem Microsoft Windows mit Audiogeräten kommuniziert.

Weighting
Gewichtung oder Bewertung.
Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. Zudem bestehen für unterschiedliche Pegel unterschiedliche Frequenzabhängigkeiten.
Der bewertete Schalldruckpegel ist eine vereinfachte Darstellung dieser Abhängigkeiten. Je nach Lautstärke werden die Gewichtungen A, B oder C verwendet (selten D).

SERVICE UND GARANTIE

ERWERB VON WEITEREN PHONIC ARTIKELN UND ERSATZTEILEN
Wenn Sie an weiteren Phonic Artikeln oder Ersatzteilen interessiert sind, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Phonic Händler. Eine Liste der aktuellen Phonic Clever Händler finden Sie unter www.phonic.info, dort unter „Händlersuche“.

SERVICE UND REPARATUR
Im Fall eines Problems oder einer Reparatur wenden Sie sich bitte an Ihren Phonic Fachhändler, bei dem Sie das Gerät erworben haben. Phonic gibt keine Service Unterlagen an Endkunden heraus, und warnt den Anwender nachdrücklich davor, selbst Reparaturen vorzunehmen, weil dadurch jegliche Garantieansprüche erlischen.

GARANTIE BESTIMMUNGEN
Phonic verbürgt sich für die einwandfreie Qualität der ausgelieferten Produkte. Sollten Sie dennoch etwas zu beanstanden haben, wird Ihnen die Firma Phonic mit einem unbürokratischen Garantie-Netzwerk zur Seite stehen. Für Schäden am Gerät, die auf Materialfehler oder schlechte Verarbeitung zurückzuführen sind, gewährt Ihnen Phonic im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen zwei Jahre Garantie ab Verkaufsdatum. Bitte bewahren Sie den Kaufbeleg auf.

Bei Fremdeingriffen in den Originalzustand des Gerätes oder bei Reparaturversuchen durch einen nicht autorisierten Kundendienst oder den Anwender kann in der Regel nicht geklärt werden, ob der Mangel erst durch diese verursacht oder erweitert wurde. In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass der Mangel bei Kauf nicht vorhanden war. Die Gewährleistung ist daher in diesen Fällen abzulehnen.

Für Schäden, die durch falschen Gebrauch oder Anschluss des Gerätes in Abweichung von dieser Bedienungsanleitung entstanden sind, steht Phonic nicht ein. Die Pflicht zur Mängelbeseitigung erstreckt sich auch nicht auf die Auswirkungen natürlicher Abnutzung und normalen Verschleiß. Die Notwendigkeit der Mängelbeseitigung bezieht sich nur auf das betreffende Produkt selbst und nicht auf Folgeschäden.

Die Gewährleistung deckt keine Schäden ab, die auf einen Unfall, Missbrauch oder Fahrlässigkeit zurückzuführen sind.

Der Gewährleistungsanspruch gilt nur, wenn das Gerät bei einem Phonic Händler als Neugerät erstanden wurde.

KUNDENDIENST UND SERVICE HOTLINE
Bitte machen Sie Gebrauch von dem Angebot, das Ihnen auf der Phonic homepage gemacht wird: http://www.phonic.com/help/. Dort finden Sie, in englischer Sprache, Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ), technische Tipps, Downloads für Treiber Software und andere nützliche Hinweise.

PHONIC
CLEVERE PRO AUDIO LÖSUNGEN